Der

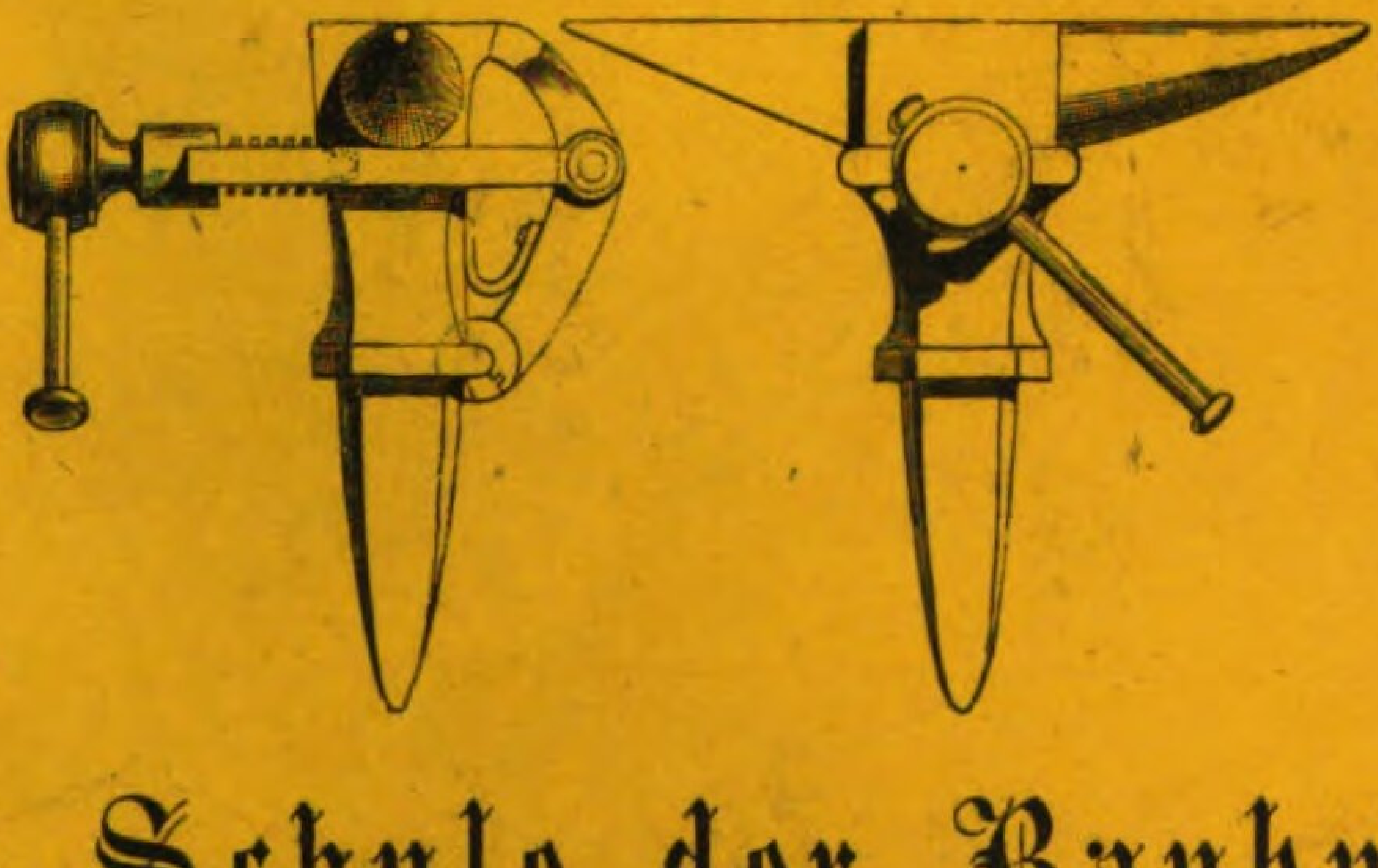
Bauschlosser.

I.

Praktisches Hand- und Hülfsbuch
für
Architekten, Bauhandwerker, sowie für Bau- und Gewerbschulen.

Bearbeitet
von

F. Fink,
ständigem Secretär des Großh. Heß. Gewerbvereins zu Darmstadt.



Die Schule der Baukunst.

Dritter Band.

Baugewerke: Zweite Abtheilung. I.

Mit 300 in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig.
Verlag von Otto Spamer.
1859.

Die

Schule der Baukunst.

III.

Die

Schule der Baukunst.

Ein Handbuch

für Architekten, Bau- und Gewerbschulen, und zum Selbstunterricht
für
Bauhandwerker und Bauunternehmer.

III. Band. 2. Abth.

In drei Abtheilungen.

Enthaltend:

1. **Abtheilung.** Die Schule des Bautischlers. — 2. **Abtheilung.** Die Schule des Bauschlossers. — 3. **Abtheilung.** Die Schule des Tünchers, Stukkateurs und Stubenmalers.

Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig,
Verlag von Otto Spamer.

1859.

Die

Schule des Bauschlossers.

Praktisches Hand- und Hülfsbuch

für

Architekten und Bauhandwerker, sowie für Bau- und Gewerbschulen.

Bearbeitet

von

F. Fink,

ständigem Secretär des Großh. Heff. Gewerbvereins zu Darmstadt.

Mit **300** Abbildungen, nach Zeichnungen des Verfassers in Holz geschnitten in der Artistischen Anstalt von **Otto Spamer.**

Leipzig,

Verlag von Otto Spamer.

1859.

Druck von C. W. Leske in Darmstadt.

Vorwort.

Der Verfasser hat die Bearbeitung des dritten Bandes der „Schule der Baukunst" übernommen. Dieser Band zerfällt in drei Abtheilungen, wovon die erste, „der Bautischler", bereits erschienen ist, die zweite, „der Bauschlosser", hier vorliegt und die dritte Abtheilung, „der Tüncher, Stubenmaler ꝛc." im nächsten Jahr erscheinen wird.

Obgleich, wie bemerkt wurde, „der Bauschlosser" als ein Theil der „Schule der Baukunst" zu betrachten ist, so bildet derselbe doch ein in sich abgeschlossenes Ganze. Es wurde bei seiner Bearbeitung eben so sehr Rücksicht darauf genommen, den angehenden Architekten ein praktisches Hülfsbuch bei ihren Studien, als wie den jüngeren Handwerkern einen Erklärer ihrer Arbeiten in die Hand zu geben. Wie unser „Bautischler", so soll auch der „Bauschlosser" für den angehenden Architekten ein nützlicher Führer durch die Werkstätte sein, der ihm die Kenntniß und den Gebrauch der Werkzeuge erleichtert und ihn mit den Constructionen und Arbeiten des Schlossergewerbes vertraut macht. Den Handwerker wollen wir nicht über Dinge belehren, welche jeder Lehrling bei seinem Meister lernt; es war vielmehr unser Bestreben, neben der Darstellung guter Muster für die verschiedenen Beschläge u. s. w., über Zweck, Anlage, Construction und Ornamentirung der Bauschlosserarbeiten ein klares Verständniß zu erwecken.

Der große Umfang des Materials hat uns veranlaßt, den „Bauschlosser" in zwei Hälften auszugeben. Der erste, hier vorliegende, Theil enthält das Nöthigste zur Beurtheilung der Materialien des Schlossers, ferner die Handwerkzeuge und die dem Schlosser gewöhnlich vorkommenden Bauarbeiten, als Bänder, Klammern,

Hängeeisen, Beschläge für Fenster, Thüren 2c., eiserne Thore und Geländer. Der zweite Theil wird Versuchsresultate über die verschiedenen Festigkeiten des Eisens, Werkzeugmaschinen und dann Dachstühle, Garten- und Gewächshäuser, Brücken u. s. w., nach verschiedenen Systemen in Eisen construirt, enthalten.

Unsere Abbildungen in dem vorliegenden ersten Theil des „Bauschlossers" sind so detaillirt und genau gegeben, daß sie als Arbeitszeichnungen dienen können. Es war unmöglich, ein und denselben Maaßstab bei sämmtlichen Abbildungen beizubehalten, weil sonst einige Gegenstände zu groß, andere zu klein ausgefallen wären; es wurde aber überall bemerkt, in welchem Verhältniß der natürlichen Größe die Gegenstände abgebildet worden sind. Wo Maaßangaben nothwendig wurden, sind dieselben in Großh. Hessischen Zollen und in Französischem Metermaaß ausgedrückt worden. Da die Größe der Zolle bei den einzelnen deutschen Landesmaaßen nicht sehr von einander abweichen und da das Metermaaß leicht in das landesübliche Maaß zu übersetzen ist, so hoffen wir hierdurch ein erleichtertes Verständniß der Größenverhältnisse erzielt zu haben.

Als Vorlegeblätter für Schlosserarbeiten, zum Gebrauch für den Zeichenunterricht in Gewerbe- und Handwerkerschulen, können wir bestens empfehlen: „Die Arbeiten des Schlossers, auf Veranlassung des Großh. Hessischen Gewerbvereins herausgegeben von H. Rößler"; Darmstadt, Verlag von W. Beyerle. Diese Vorlagen enthalten einfache aber gute Muster für Fenster- und Thürbeschläge (Schlösser und Bänder). —

Indem ich hiermit das vorliegende Werkchen den geehrten Fachgenossen zur nachsichtigen Beurtheilung übergebe, wünsche ich demselben eine eben so günstige Aufnahme als dem „Bautischler". Winke und Rathschläge zur Verbesserung desselben, für etwa nothwendig werdende neue Auflagen, nehme ich gerne und mit Dank an.

Darmstadt den 1. November 1858.

F. Fink.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Vierter Abschnitt.

Fünfter Abschnitt.

Sechster Abschnitt.

Siebenter Abschnitt.

Erster Abschnitt.

Materialien des Bauschlossers.

Von den Metallen, welche in der Schlosserei verwendet werden.

Die einfachen Körper, welche in der Natur, entweder für sich oder in Verbindung mit einander, vorkommen, theilt man in zwei Klassen, in Metalle und Nichtmetalle (Metalloiden). Die Metalle werden sowohl durch gewisse allgemeine äußere Eigenschaften, als besonders durch die Natur ihrer Verbindungen von den Metalloiden unterschieden.

Alle Metalle sind undurchdringlich, sie haben einen eigenthümlichen Glanz (Metallglanz) und sind gute Leiter der Wärme und Electricität. Alle sind schmelzbar, aber bei sehr verschiedenen Wärmegraden; während z. B. das Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur in flüssigem Zustande erscheint, erfordert das Platin eine sehr bedeutende Hitze, um es aus dem festen in den flüssigen Zustand zu bringen. Ein Theil der Metalle, z. B. Quecksilber, Zink ꝛc., können durch Anwendung von Hitze in Gasform (in Dampfform) verwandelt werden.

Die specifischen Gewichte der Metalle sind sehr verschieden, man hat deren welche auf dem Wasser schwimmen (Kalium, Natrium) und solche, welche an zwanzigmal schwerer sind als Wasser.

Nur wenige Metalle haben eine sehr große Härte; die meisten sind geschmeidig und dehnbar, sie lassen sich aushämmern, auswalzen oder ausziehen. Einige sind spröde und brüchig. Ein und dasselbe Metall kann, je nachdem es bei der Bearbeitung behandelt, namentlich ob schneller oder langsamer erhitzt und abgekühlt wird, spröder oder dehnbarer erscheinen.

Die

Schule der Baukunst.

III.

Mit Sauerstoff verbinden sich alle Metalle — zu sogen. Oxyden — und meistens in mehreren Oxydationsstufen. Der Verwandtschaftsgrad des Sauerstoffs zu den Metallen hat dahin geführt, dieselben in zwei Klassen, edle und unedle, zu scheiden. Edle Metalle nennt man solche, welche, wenn sie an der Luft geglüht oder geschmolzen werden, nicht oxydiren, anlaufen oder ihren Glanz verlieren; wogegen die unedlen Metalle meist schon bei der gewöhnlichen Temperatur, besonders aber bei höheren Wärmegraden, Sauerstoff aus der Luft aufnehmen und sich so mit einer Oxydschichte überziehen, wodurch sie ihren metallischen Glanz einbüßen. (Beim Eisen heißt die Oxydschichte Rost, Zunder 2c.)

Den oxydirten Metallen kann man ihren Sauerstoff wieder entziehen. Bei den edlen Metallen, (Gold, Silber 2c.) kann dies durch bloßes Erhitzen geschehen; bei den unedlen Metallen dagegen muß die Erhitzung gemeinschaftlich mit Körpern erfolgen, welche eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben als die Metalle, so daß in der Hitze der Sauerstoff von dem Metall abgeht und sich mit diesen Körpern (z. B. Kohle, Wasserstoff) verbindet. Man nennt die Wiederherstellung eines Metalles aus seinen Verbindungen mit Sauerstoff Reduction. Aber auch ohne Wärme lassen sich manche Metalloxyde reduciren, besonders aus ihren Auflösungen in Säuren, wenn man oxydirbare Metalle in diese Auflösungen bringt. So z. B. schlägt sich metallisches Kupfer auf Eisen nieder, wenn man Eisen in eine Kupferauflösung bringt.

Mit Schwefel und Chlor verbinden sich alle Metalle und in der Regel in eben so vielen Verbindungen wie mit Sauerstoff. Mit anderen Nichtmetallen verbinden sich die Metalle auch theilweise, z. B. mit Kohlenstoff, Kiesel, Bor u. s. w. Für uns ist die wichtigste dieser Verbindungen diejenige des Eisens mit Kohlenstoff, wodurch das Schmiedeeisen, der Stahl und das Roheisen gebildet werden.

Verbindungen von Metallen unter sich nennt man Legirungen. Man erhält sie durch Zusammenschmelzen der betreffenden Metalle. So z. B. ist das Messing eine Legirung von Zink und Kupfer; Kanonenmetall und Glockenmetall bestehen hauptsächlich aus Zinn und Kupfer; unsere Silbermünzen bestehen aus einer Legirung von Silber mit Kupfer 2c. Die meisten Metalle lassen sich in allen Verhältnissen mit anderen zusammenschmelzen; einzelne Metalle aber lassen sich mit gewissen anderen gar nicht verbinden.

In der Natur kommen die Metalle theils gediegen (in unverbundenem Zustande) wie z. B. die edlen Metalle, dann Kupfer, Eisen, 2c.

vor; oder sie erscheinen, wie die meisten unedlen Metalle, in Verbindung mit Sauerstoff, Schwefel, Chlor, Arsenik, Antimon 2c.

Das Eisen.

Das Eisen ist für die Technik das wichtigste aller Metalle und findet die umfangreichste Anwendung. Von dem Schlosser wird es zu seinen mannichfachen Arbeiten beinahe ausschließlich angewendet.

Das Eisen findet sich in der Natur beinahe überall, im Mineral-, Pflanzen- und Thierreich, und wenn auch oft nur in Spuren, verbreitet. Für die Darstellung des metallischen Eisens werden jedoch nur diejenigen Mineralien (Erze) verwandt, welche einen größeren Eisengehalt führen und das Eisen in oxydirtem Zustande enthalten. Solche Eisenerze finden sich über den ganzen Erdball verbreitet. In unverbundenem Zustande, als gediegenes Metall, findet sich das Eisen im sogenannten Meteoreisen; kommt als solches indessen so selten vor, daß dies für die Verarbeitung und Verwendung des Eisens gar nicht in Betracht kommt. Die Erze woraus Eisen dargestellt wird, bestehen in einer Verbindung des Eisens mit Sauerstoff — aus Eisenoxyden. — Zum Theil sind dieselben noch chemisch mit Wasser und mit anderen Stoffen, z. B. Schwefel, Arsenik, Silicium, Säuren 2c. verbunden. Diese Erze sind vornehmlich: Rotheisenstein und Eisenglanz (Eisenoxyd; der Eisenrahm oder Eisenschaum, der Blutstein, der Thoneisenstein wozu der Röthel gehört, der rothe Eisenocker sind Abarten, welche mehr oder minder mit Thon vermischt sind); Magneteisenstein (Eisenoxydul-Oxyd); Brauneisenstein, Thoneisenstein und Raseneisenstein (Eisenoxydhydrat); Spatheisenstein (kohlensaures Eisenoxydul).

Es liegt nicht in unserem Plan, hier auf eine ausführliche Darstellung über die Gewinnung des Eisens aus den Erzen, und über die Erzeugung von Stahl und Schmiedeisen einzugehen; wir wollen das Wesentlichste hierüber nur in so weit kurz bemerken, als es zur Beurtheilung der verschiedenen Eisenarten und ihrer besonderen Eigenschaften nothwendig ist.

Man unterscheidet bekanntlich drei Gattungen von Eisen: Gußeisen, Stahl und Schmiedeisen. In der Regel wird aus den Erzen zunächst Gußeisen erzeugt und aus diesem wird dann Schmiedeeisen und Stahl dargestellt.

Die Darstellung des Roh- oder Gußeisens erfolgt durch den Hohofenbetrieb. Die Eisenerze werden in den Gruben durch Schlägel, Brecheisen, Sprengmittel 2c. abgetrennt und nach oben befördert. Die

aus den Gruben geförderten Erze werden geschieden, d. h. die nicht metallischen Gesteinsstücke von den eisenhaltigen Steinen getrennt. Sind die Eisenerze mit solchen Gebirgsarten vermengt, die durch langes Liegen an der Luft mürbe gemacht werden und sich dann leicht vom Eisenstein trennen, so läßt man diese Erze abliegen, wie dies z. B. beim Thoneisenstein geschieht. Zur Auflockerung und zur Entfernung von Wasser, Schwefel, Kohlensäure rc. werden dann die Erze in freien Haufen oder in oben offenen Oefen an der Luft geglüht (geröstet). Hiernach werden die Erze in kleinere Stücke zerschlagen, entweder mittelst Handhämmer, oder durch eigene Stampfvorrichtungen (Pochwerke); oder sie werden zwischen gußeisernen Quetschwalzen zerdrückt. Die Eisenerze sind hiermit für den Hohofenbetrieb vorbereitet; in der Regel werden aber Erze von verschiedenem Gehalt an Eisen (ärmere oder reichere) mit einander vermengt (gattirt). Je nach der Natur der Mineralien, welche das Eisen in den Erzen begleiten, werden den Erzen noch Flußmittel, wie Kalkstein, Quarz rc. zugesetzt. Diese Flußmittel, oder Zuschläge, haben nicht nur den Zweck, die Schmelzbarkeit der Eisenerze, die meistens für sich allein sehr schwer schmelzbar sind, zu erleichtern, sondern sie helfen auch das Eisen dadurch aus seinen Verbindungen mit den anderen Stoffen frei machen, daß sie sich mit den Mineralien, welche die Erze begleiten und mit den Stoffen, welche mit dem Eisen chemisch verbunden sind, nun ihrerseits verbinden. Die hierdurch entstehenden neuen Verbindungen, welche sich über dem geschmolzenen Eisen im Ofen ansammeln und durch besondere Oeffnungen abgelassen werden können, nennt man Schlacken.

Die gattirten Erze werden mit Holzkohlen, Steinkohlen oder Kokes geschichtet und im Hohofen verschmolzen.

Der Hohofen ist ein 30 bis 60 Fuß hoher, von starkem Mauerwerk umgebener Ofen, dessen innerer Raum (der Kernschacht) die Form von zwei mit ihren Grundflächen an einander gestoßenen abgestutzten Kegeln hat. Die Gegend, wo die Grundflächen der Kegel zusammenstoßen, heißt der Kohlensack. Zuweilen ist das Mauerwerk des Schachtes dort auf kurze Strecke senkrecht aufgeführt. Vom Kohlensack aus verengt sich der Schacht allmählig nach oben; die oberste Oeffnung dieses Schachtes nennt man die Gicht; dort werden die Erze und die Kohlen eingebracht. Der untere Schachtkegel ist bedeutend niedriger als der obere, so daß von dem Kohlensack aus der nach unten stark eingezogene Kegelmantel dieses Theils eine sogenannte Rast bildet. Unter der Rast

zieht sich der Raum noch mehr zusammen und bildet hier das sogenannte Gestelle. Der untere Theil des Gestelles (Eisenkasten genannt) steht mit einem außerhalb des Schachtes befindlichen Raum (dem Vorherd) in Verbindung. In dem Eisenkasten des Gestells und dem Vorherde sammelt sich das geschmolzene Eisen an und wird durch das Stichloch, welches sich in einem Stein, der den Vorherd nach Außen verschließt, befindet, abgelassen. Das Stichloch bleibt während des Schmelzens verstopft und wird aufgestoßen, wenn das geschmolzene Eisen abgelassen werden soll. In dem Gestellraum, über dem Eisenkasten, liegen gewöhnlich zwei gegenüberstehende Oeffnungen (die Formen), durch welche von Außen Wind in den Ofen geblasen wird. In dieser Gegend wird die größte Hitze erzeugt und das Eisen zum vollständigen Ausschmelzen gebracht.

Wenn ein neuer oder im Betrieb unterbrochener Hohofen in Gang gesetzt werden soll, wärmt man denselben zuerst vorsichtig an. Man macht in dem Gestell Feuer, bringt Kohlen darauf und führt durch das Gebläse Wind ein. Die Eisenerze, gemischt mit den Flußmitteln (die Beschickung), werden mit abwechselnden Lagen von Kohle in den Ofen gebracht und derselbe bis zur obersten Oeffnung (der Gicht) angefüllt. In dem Maße, als die Beschickung im Ofen niedersinkt, werden oben wieder Schichten von Erz und Kohle aufgegeben. Beim allmähligen Niedersinken werden die Kohlen entzündet, die Erze erhitzen sich nach und nach; sie werden auf dem Weg, welchen sie zu machen haben, allmählig erwärmt, dann glühend, dann zersetzen sie sich und scheiden das Eisen aus. Der Sauerstoff des Eisenoxyds und der in den Ofen geblasenen Luft verbindet sich mit dem Kohlenstoff des Brennmaterials (Holzkohle, Kokes, Steinkohle) und bildet vornehmlich Kohlenoxydgas, welches theils im Ofen wieder verbrennt, theils entweicht. Die fremden Erden und Gesteine schmelzen mit den Zuschlägen zusammen und bilden eine glasartige Masse, die Schlacke. Das frei gewordene Eisen tropft als geschmolzenes Roheisen hinab und sammelt sich in dem untersten Theil des Gestells. Dasselbe ist keineswegs reines Eisen, sondern enthält Kohle und geringe Mengen von anderen Metallen, welche in den Erzen neben dem Eisen enthalten waren. Hat sich im Ofen eine hinlängliche Menge Eisen gesammelt, so wird dasselbe abgelassen (abgestochen); es wird durch Rinnen in der Herdsohle in Formen von Sand und Kohlenstaub geleitet. Das ausgegossene Eisen erhält hierdurch die Form von muldenförmigen Blöcken (Flossen), oder von Barren (Gängen, Masseln), oder von Platten. Das geschmolzene

Eisen kann auch mittelst eiserner Gießkellen aus dem Vorherd geschöpft und in Formen gegossen werden. Der Hohofen bleibt während eines oder mehrerer Jahre in unausgesetztem Betrieb. Die Zeitdauer des Betriebs heißt Campagne. Der Ofen wird außer Betrieb erst dann gesetzt, wenn er reparirt werden muß.

Die Beschaffenheit der eingeschmolzenen Eisenerze, die Wahl des Brennmaterials und die Leitung des Schmelz- und Reductionsprocesses (der Gang des Ofens) sind von wesentlichem Einfluß auf die Beschaffenheit des erzeugten Roheisens.

Je reiner die verschmolzenen Eisenerze sind, um so reiner wird das Roheisen und das später hieraus dargestellte Schmiedeisen oder der Stahl. Der Magneteisenstein enthält durchschnittlich zwischen 67 bis 72 Prozent Eisengehalt und liefert ein vortreffliches Eisen. Reines Eisenoxyd enthält auch 70 Prozent Eisen; die geringeren Sorten, wie der Thoneisenstein, haben nur 40 Prozent. Brauneisenstein, Gelbeisenstein enthalten 55 bis 60 Prozent. Das Wiesenerz hat den geringsten Gehalt und liefert, wegen fremdartiger Beimischungen, auch in der Regel ein Eisen von geringerer Qualität.

Als Brennmaterial für den Hohofenproceß verwendet man entweder Holzkohlen, Kokes oder Steinkohlen. Man unterscheidet hiernach Holzkohleneisen und Steinkohleneisen. Holzkohleneisen wird dem Steinkohleneisen im Allgemeinen vorgezogen, weil es eine für viele Zwecke bessere Qualität Schmiedeisen liefert, als das mit Kokes erblasene Roheisen. — Das Großherzogthum Hessen erzeugt in 13 Hohöfen per Jahr circa 240,000 Centner Holzkohleneisen, welches zum großen Theil in die rheinischen Puddelwerke wandert und dort zur Verbesserung des Steinkohleneisens für manche Zwecke, z. B. zur Darstellung von Blechen, verwendet wird. Bei leicht schmelzbaren Erzen von 25 bis 35 Prozent Eisengehalt werden zur Erzeugung von 100 Pfund Roheisen 70 bis 120 Pfund Holzkohlen oder 110 bis 200 Pfund Kokes, bei Erzen von mittlerer Schmelzbarkeit mit 30 bis 60 Prozent Eisengehalt 120 bis 210 Pfund Holzkohlen oder 110 bis 350 Pfund Kokes, und bei streng flüssigen Erzen von 30 bis 60 Prozent Eisengehalt 160 bis 300 Pfund Holzkohlen oder 270 bis 500 Pfund Kokes verwendet.

Die Beschaffenheit des erzeugten Roheisens hängt auch wesentlich von der Leitung des Schmelz- und Reductionsprocesses ab. Man unterscheidet: 1) den guten oder garen Gang des Ofens, wenn sich das Eisen vollkommen aus den Erzen abscheidet und von der beabsichtigten

Qualität ist. 2) den rohen oder übersetzten Gang, wenn verhältnißmäßig zu wenig Kohlen in den Ofen gebracht oder die Erze unrichtig mit den Zuschlägen gemischt wurden. Es bleibt dann ein Theil des Eisens in den Schlacken zurück. 3) bei dem hitzigen oder heißen Gang wird das Eisen einer zu hohen Temperatur ausgesetzt; es geschieht dies dann, wenn ein Uebermaß von Kohlen vorhanden ist oder das Eisen zu lange im Schmelzraum verbleibt. 4) bei dem kalten Gang hat das umgekehrte Verhältniß statt, und das Eisen wird nicht vollkommen aus den Erzen ausgeschieden. Man erkennt den Gang des Ofens an der Beschaffenheit der Schlacken und der Gluth in der Nähe der Formen.

Die Luft, welche durch das Gebläse in den Ofen eingeführt wird, hat entweder dieselbe Temperatur wie die Atmosphäre, oder sie wird vorher erhitzt. Zur Erwärmung der Gebläseluft werden häufig die von der Gicht abgehenden brennbaren Hohofengase verwendet; bei erwärmter Gebläseluft erzielt man eine Ersparniß an Kohlen. Je nachdem mit kalter oder heißer Luft geblasen wurde, unterscheidet man: 1) kalt erblasenes Roheisen und 2) heiß erblasenes Roheisen. Das kalt erblasene Roheisen enthält unter sonst gleichen Umständen weniger Kohlenstoff und Sicilicum, ist fester und mehr geschätzt, als das heiß erblasene Roheisen.

Nach dieser kurzen Uebersicht über die Gewinnung des Roheisens aus den Erzen wollen wir nunmehr die Eigenschaften der verschiedenen Sorten Eisen besprechen.

Alles in der Technik verwendete Eisen ist stets von einer gewissen Menge Kohlenstoff begleitet, mit welchem es entweder chemisch verbunden ist, oder es ist nur ein Theil des Kohlenstoffs mit dem Eisen in chemischer Verbindung, während der andere Theil ihm mechanisch beigemengt ist. Die drei Hauptarten von Eisen: Gußeisen, Stahl und Schmiedeisen bilden drei verschiedene Verbindungen von Eisen mit Kohlenstoff. Die Eigenthümlichkeiten dieser Verbindungen sind für die Technik von hoher Wichtigkeit. Am meisten Kohlenstoff enthält das Gußeisen, am wenigsten das Schmiedeisen; der Stahl hält die Mitte zwischen beiden genannten Eisensorten.

A. Roheisen (Gußeisen).

Das Roheisen kommt in verschiedenen Abänderungen vor, welche sich durch verschiedene Farben, Härten, Sprödigkeiten ꝛc. von einander

unterscheiden. Dieses verschiedenartige Vorkommen hat zur Bezeichnung der einzelnen Gattungen besondere Namen festgestellt. Indeß sind die einzelnen Sorten Roheisen nicht ganz scharf von einander geschieden, sie gehen so in einander über, daß die Bezeichnung oft unsicher ist. Man unterscheidet zunächst zwei Hauptarten von Roheisen, das weiße und das graue.

Das weiße Roheisen (Hartfloß) wird als eine chemische Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Eisen betrachtet; es enthält keinen freien Kohlenstoff. Die Farbe ist im Allgemeinen hell, oft beinahe silberweiß; es hat ein specifisches Gewicht von 7,1 bis 7,9, also im Durchschnitt von 7,5. Der Bruch ist strahlig, blätterig oder derb. Die Härte ist so groß, daß es von der Feile meist nicht angegriffen wird. Auch seine Sprödigkeit ist bedeutend. Weißes Roheisen ist leichter schmelzbar als graues, aber es ist dickflüssiger; es eignet sich daher nicht zum Gießen von Maschinentheilen, Oefen &c., sondern wird vorzugsweise bei der Schmiedeeisenfabrikation verwendet, indem man ihm dann den größten Theil seines Kohlenstoffs entzieht. Die vorzüglichsten Abarten von weißem Roheisen sind:

a. Das Spiegeleisen; es ist die kohlenstoffreichste chemische Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff und enthält, dem Gewicht nach, circa 5¼ Prozent Kohlenstoff. Spiegeleisen verwendet man vorzugsweise zur Darstellung des Stahls, weßhalb es auch zuweilen Rohstahleisen genannt wird.

b. Das blumige Roheisen enthält circa 3,5 Prozent Kohlenstoff, ist sehr feinstrahlig im Bruche und hat eine bläulichgraue Farbe.

c. Das weißgare Roheisen steht in der Mitte zwischen dem Spiegeleisen und dem blumigen Roheisen; der Kohlenstoffgehalt beträgt 4 bis 4¼ Prozent; es hat einen matteren Glanz als das Spiegeleisen und körnig schuppigen Bruch.

d. Das grelle Roheisen (Weißeisen) kommt dem grauen Roheisen am nächsten; es hat eine weißgraue Farbe; auf der Bruchfläche ist kein bestimmtes Gefüge zu erkennen, der Bruch hat vielmehr ein poröses Ansehen.

e. Das luckige oder löcherige Eisen (Weichfloß) hat eine bläulichweiße Farbe, ist feinzackig und porös.

Das graue Roheisen erscheint als ein Gemenge von reinem Kohlenstoff mit chemischen Verbindungen von Eisen und Kohlenstoff. Es enthält 3,5 bis 4,5 Prozent Kohlenstoff, dabei ist nur ¾ bis 1 Prozent

des Kohlenstoffs chemisch mit dem Eisen verbunden, der übrige Theil ist frei und erscheint oft auf dem Bruch in Form von kleinen Graphitblättchen. Außerdem enthält das Roheisen, theils mit ihm chemisch verbunden, theils nur beigemengt: Schwefel, Phosphor, Mangan, Kiesel, Calcium ꝛc. Schwefel, Phosphor und Kiesel sind seiner Güte schädlich und werden deßhalb als Verunreinigungen bezeichnet; durch wiederholtes Umschmelzen und bei der Verwandlung in Schmiedeisen werden dieselben größtentheils in den Schlacken abgesondert. Das specifische Gewicht ist 6,6 bis 7,5; durchschnittlich 7,2. Seine Farbe ist im Allgemeinen grau, wechselt aber von hellgrau bis schwarz. Je mehr Kohlenstoff es mechanisch beigemengt enthält, um so dunkler erscheint die Farbe und um so weicher ist es. Der Bruch ist meist körnig, zuweilen feinschuppig, und dicht bei dunkleren Sorten. Es ist nicht so spröde als das weiße Roheisen und nicht so hart; es läßt sich feilen, bohren, drehen und hobeln. Es ist dünnflüssiger als das weiße Roheisen, weßhalb es vorzugsweise (auch seiner geringeren Sprödigkeit wegen) zum Guß von Maschinentheilen und Bautheilen verwendet wird.

Das schwarze oder übergare Roheisen bildet die dunkelste Sorte; sie bildet sich im Hohofen, wenn die Temperatur zu hoch, der Gang zu hitzig war; es ist grobkörnig, weich und mürbe, weßhalb es zu Gußwaaren wenig taugt. Das graue oder gare Roheisen ist heller von Farbe und kommt in verschiedenen Sorten vor; es findet die ausgedehnteste Anwendung. Wenn man graues Roheisen schmilzt und dann plötzlich abschreckt, so geht es in weißes Roheisen über; es verliert aber wieder die Eigenschaften des weißen Roheisens, wenn es bei sehr starker Hitze nochmals geschmolzen und dann sehr langsam abgekühlt wird. Graues Roheisen ist bis zu einem gewissen Grade schweißbar und streckbar, weißes Roheisen nicht. Graues Roheisen ist weniger dem Oxydiren unterworfen als weißes Roheisen. Wird weißes Roheisen unter Zutritt der Luft, jedoch nicht bis zum Schmelzpunkt, erhitzt, so wird es leicht schmiedbar und kann, wie der Stahl, gehärtet werden; graues Roheisen dagegen hat nur einen geringeren Grad von Schmiedbarkeit.

Alle Sorten Gußeisen haben die Eigenschaft, daß sie, wenn sie erhitzt und dadurch ausgedehnt wurden, bei der nachher folgenden Abkühlung nicht mehr in ihre ursprüngliche Größe zurückkehren, sondern eine bleibende Vergrößerung zeigen. Diese Erscheinung hat nicht nur bei der ersten Erhitzung statt, sondern wiederholt sich bei einer Reihe von folgenden Erhitzungen und Abkühlungen, nimmt aber mit jeder ferneren Er-

hitzung ab. Fairbain hat Versuche hierüber angestellt und gefunden, daß die Vergrößerungen nach der 18fachen Erhitzung und Abkühlung noch wahrnehmbar sind. Nach häufiger wiederholten Erhitzungen bleibt die Größe des Eisens jedoch ziemlich unverändert. Diese Eigenschaft des Gußeisens erheischt für viele Arbeiten eine sorgfältige Berücksichtigung. So z. B. ziehen sich Roststäbe schon nach dem ersten Gebrauch krumm, wenn sie an ihren Enden festliegen; man hat daher beim Einlegen derselben Rücksicht darauf zu nehmen, daß sie an ihren Enden nicht gegen das Mauerwerk anstoßen, sondern 1/18 ihrer Länge Spielraum erhalten. Ueberhaupt muß bei allen Constructionen, wo Eisen mit Mauerwerk ꝛc. verbunden wird, und eine zeitweilige Erhitzung stattfindet, die Construction so gewählt werden, daß das Eisen arbeiten kann, widrigenfalls sich die Eisentheile entweder krümmen oder den Zusammenhang des Mauerwerks zerstören.*)

B. Schmiedeisen.

Das Schmiedeeisen wird gewöhnlich aus dem Roheisen dargestellt. Man stellt indeß auch Schmiedeeisen unmittelbar aus den Erzen dar. Bei letzterem, jedoch selten angewendeten Verfahren, werden die zerkleinerten Erze in Gemeinschaft mit Kohle erhitzt und der Einwirkung eines Luftstroms ausgesetzt. Das Eisen kommt hierbei nicht zum Schmelzen, es bildet einen zusammenbackenden Klumpen (die Luppe). Wenn diese

---

*) Karmarsch gibt in seinem vortrefflichen Werk „Handbuch der mechanischen Technologie", Bd. 1, S. 5 der 3. Auflage an, daß nur Gußeisen, nicht das Schmiedeisen diese oben erwähnte Eigenschaft besitze. Ueber das Verhalten von schmiedeisernen Stangen sind mir in dieser Richtung Versuche nicht bekannt; allein ich habe an einer 6 Fuß ($1\frac{1}{2}$ Meter) hohen und 26 Zoll breiten Eisenblechthüre, welche hier an einem Töpferofen angebracht war, die Bemerkung gemacht, daß das Blech nach und nach, durch die Einwirkung der Wärme, bedeutend — über 1 Zoll in der Höhe — gewachsen war. Die Thüre stand unten auf dem Boden bei der ersten Anlage beinahe auf, hatte nur $\frac{1}{4}$ Zoll Spielraum. Nach den ersten Bränden mußte sie unten abgenommen werden, weil sie den Boden strich. Es wurde 1 Zoll abgenommen. Nach längerem Gebrauch strich die Thüre den Fußboden wieder. Ganz dieselbe Wahrnehmung habe ich bei einem von mir erbauten Kalkofen gemacht, der oben geschlossen ist und eine mit einer Blechthüre von 55 Zoll Höhe und 30 Zoll Breite versehene Einfuhröffnung besitzt. Auch diese Thüre hat sich nach und nach dauernd vergrößert.

Operation in niedrigen Schachtöfen vorgenommen wird, nennt man sie Luppenfrischerei. Die gewonnenen Luppen werden, nachdem sie aus dem Ofen oder Herde genommen worden sind, unter den Hammer gebracht und ausgeschmiedet. Bei dieser Darstellungsweise des Schmiedeeisens muß der Sauerstoff der Erze vollständig ausgetrieben werden, er verbindet sich mit der Kohle zu Kohlenoxydgas und Kohlensäure und entweicht. Beim Verschmelzen von Erzen, die aus reinen Verbindungen des Sauerstoffs mit dem Eisen (wie die schwedischen und norwegischen Magneteisensteine) bestehen, ist diese Methode anwendbar.

Bei der zweiten Methode Schmiedeeisen zu erzeugen, kommt es darauf an, dem Roheisen seinen Gehalt an Kohlenstoff möglichst zu entziehen und die fremden Beimischungen zu entfernen. Je weniger Kohlenstoff das Eisen enthält um so dehnbarer, zäher und schwerer schmelzbar wird es. Ganz läßt sich indeß der Kohlenstoff nicht abscheiden, es bleibt selbst im reinsten Schmiedeeisen noch circa ½ Procent Kohlenstoff und dieser geringe Kohlenstoffgehalt ist dem Schmiedeeisen auch nothwendig, weil chemisch reines Eisen für die Technik nicht anwendbar wäre.

Die Umwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen erfolgt durch das Frischen. Sie wird etweder in Frischherden (Frischfeuern), oder in Flammöfen (Puddlingsöfen) vorgenommen, und hat den Zweck, den Kohlenstoff des Roheisens zu verbrennen.

Zum Frischen eignet sich vorzugsweise weißes Roheisen, welches sich vor dem Schmelzen in einen weichen teigartigen Zustand verwandelt der für diese Operation sehr günstig ist. Graues Roheisen wird daher häufig erst in weißes Roheisen verwandelt, wenn es verfrischt werden soll. Diese Umwandlung nennt man das Weißmachen oder Feinmachen und geschieht in folgender Weise: a. durch Abschrecken des aus dem Hohofen kommenden Roheisens, indem man es, wenn es glühend in Formen gegossen wurde, mit Wasser begießt. b. durch Scheibenreißen oder Blattelheben, wobei das Roheisen aus dem Hohofen in eine tiefe Grube geleitet und an der Oberfläche mit kaltem Wasser begossen wird. Die Oberfläche erstarrt hierdurch bis auf eine gewisse Tiefe, man nimmt nun die so erstarrte Scheibe ab, begießt die Oberfläche des darunter befindlichen flüssigen Eisens abermals mit Wasser, wonach wieder eine erstarrte Scheibe abgenommen werden kann, und so fort. c. durch Granuliren oder Körnen, indem man das Roheisen in dünnem Strahl aus dem Hohofen in Wasser fließen läßt, welches durch Umrühren bewegt wird. Hierbei zertheilt sich das Eisen in Körner von weißem Gußeisen.

d. durch Hartzerrennen, oder Umschmelzen in einem besonderen Herde (Hartzerrennherde), wodurch vornehmlich die Abscheidung des Mangans und Siliciums bewerkstelligt wird; hierauf reißt man, wie unter b angeführt wurde, Scheiben. e. durch Feinmachen, Raffinieren. Das Roheisen wird hierbei in einem besonderen Ofen unter Anwendung eines Luftstroms geschmolzen; hierbei verbrennt der dem grauen Roheisen mechanisch beigemengte Kohlenstoff und man bekommt ein weißes Roheisen, (Feineisen) welches den Kohlenstoff nur in chemischer Verbindung mit dem Eisen enthält.

Das Frischen im Herde, die Herdfrischerei, ist das älteste Verfahren und liefert ein besseres, reineres Eisen, als das Puddlingsverfahren; es erfordert jedoch mehr Brennmaterial und geht langsamer von statten als letzteres Verfahren, weßhalb das so erzeugte Eisen theurer kommt. Das Frischverfahren ist in den einzelnen Gegenden wo es noch in Gebrauch ist, verschieden und richtet sich zum Theil nach der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Roheisens. Der Frischherd besteht gewöhnlich aus einer Art Schmiedeesse, von circa 40 Zoll Breite und 70 Zoll Länge und ist mit einer Eisenplatte, bis auf die Vertiefung, welche das Eisen aufnehmen soll, gedeckt. Diese Vertiefung bildet einen Kasten (Trümpel) — der aus gußeisernen Platten (Zacken genannt) — hergestellt, circa 30" lang und 25 Zoll breit ist. Unter Länge und Breite des Herds versteht man die Abstände der gegenüberstehenden Zacken. Um den Boden kühl zu halten und zu verhindern, daß er mit dem Frischeisen zusammenschmilzt, ist häufig unter demselben eine Höhlung angebracht, weche nach Erfordern mit Wasser gefüllt werden kann. Die Seitenwände (Zacken) enthalten zuweilen eine ähnliche Vorrichtung zu gleichem Zweck. Bei älteren Frischfeuern wurde der Wind stets von zwei Blasbälgen und an zwei Seiten in die Esse geführt. Jetzt wendet man häufig nur eine Düse an und bläst stets mit kaltem Wind. — Wenn die Frischarbeit beginnen soll, bedeckt man den Boden des Herds (Herdkastens, Trümpels) mit Kohlen, zündet an und bläst Wind ein. Hierauf setzt man einen zu frischenden Roheisenklumpen (einen Eisenbarren oder eine Eisengans) von 200—300 Pfund Gewicht in 6—8 Zoll Entfernung von der Form ein, bedeckt denselben mit einer Schichte Holzkohlen und steigert die Hitze. Das Eisen schmilzt nach und nach ab und bildet dann bei fortgesetzter Erhitzung eine teigartige Masse von kohlehaltigem und oxydirtem Eisen. Der Arbeiter stößt mit einem Eisenstab in die Masse, um zu untersuchen, welche Zähigkeit dieselbe hat; diese Beschaffenheit heißt

die Gare. Das Eisen ist in gutem garen Gange wenn es eine breiartige Beschaffenheit hat. Die Entkohlung ist dann schon weit vorgeschritten.

Hierauf räumt der Arbeiter die Schlacken und Kohlen von der Oberfläche weg, hebt den Eisenklumpen mit einer Stange in die Höhe und zerbricht ihn in mehrere Theile; diese Operation heißt das Rohaufbrechen. Die aufgebrochenen Stücke werden wieder mit Kohle bedeckt und von dem Winde eingeschmolzen. Je mehr der Kohlenstoff im Eisen verbrennt, um so mehr verliert dasselbe an Schmelzbarkeit und bildet endlich einen weichen Klumpen von Schmiedeeisen, (eine Luppe). Häufig wird es nöthig, den Eisenklumpen, bevor er sich in Schmiedeeisen verwandelt, mehreremal aufzubrechen. Die aus dem Frischfeuer genommene Luppe wird unter einen großen Hammer gebracht und geschlagen (gezänkt). Hierdurch wird die im Innern befindliche Schlacke herausgequetscht und die Eisentheilchen werden innig zusammengeschweißt. Wenn das Auspressen der Schlacken nicht vollständig erfolgt, so verursachen sie im Eisen ungange Stellen. Ist der Frischprozeß nicht richtig geleitet worden, so enthält das gefrischte Eisen Stellen, in welchen mehr Kohlenstoff geblieben ist als an anderen Stellen, und es zeichnen sich dieselben später bei ihrer Bearbeitung durch ihre Härte und stahlartige Beschaffenheit aus. Die Luppe wird zu einem vierkantigen Stück ausgeschmiedet und dann gewöhnlich in einige Stücke zerhauen, welche dann für sich weiter bearbeitet und zu verschieden façonnirtem Eisen ausgeschmiedet werden. — Der Vorgang bei dem Frischverfahren ist kurz folgender. Der Kohlenstoff und Kieselgehalt des Roheisens sollen entfernt werden. Dies geschieht durch Oxydation, wozu man den Sauerstoff der atmospärischen Luft verwendet, welcher durch das Gebläse zugeführt wird. Wenn das Roheisen zu schmelzen beginnt, verbrennt zum Theil der in dem Eisen enthaltene Kohlenstoff an dessen Oberfläche; gleichzeitig oxydirt sich aber auch Eisen zu Eisenoxydul. Das Eisenoxydul wirkt nun als Entkohlungsmittel dadurch mit, daß es, in das Innere des Eisenklumpens gemengt, dort an die Kohle seinen Sauerstoff wieder abgibt, so dieselbe zum Verbrennen bringt, und selbst zu Schmiedeeisen reducirt wird. Silicium, Mangen rc.; wenn sie in dem Roheisen enthalten sind, schmelzen mit einem Theil Eisenoxydul zu einer Schlacke zusammen. Diese Schlacke ist stark eisenhaltig und wird bei folgenden Frischoperationen wieder als Entkohlungsmittel gebraucht, oder gesammelt und im Hohofen auf Eisen verschmolzen.

Das Frischen in Flammöfen, die Ofenfrischerei oder

das Puddlingsverfahren kostet weniger Brennmaterial und Zeit, liefert aber auch im Allgemeinen eine geringere Qualität Schmiedeeisen als die Herdfrischerei. — Der Puddelofen ist ein Flammofen mit flach gewölbter Decke. Der Herd besteht aus einer starken eisernen Platte oder aus Mauerwerk von feuerfesten Ziegeln und wird 4—5 Zoll hoch mit gepochten Schlacken, Sand, Eisenhammerschlag und Lehm bedeckt. Man vertieft diese Auffüllung in der Mitte etwas, so daß sie eine flache Mulde bildet, stampft sie fest und schmilzt sie durch kräftiges Feuer zusammen. Die Größe des Herds beträgt durchschnittlich 60—90 Zoll nach der Länge nnd 40—50 Zoll nach der Breite. Vor dem Herd, und durch die Feuerbrücke von demselben geschieden, liegt der Rost für das Steinkohlenfeuer. Hinten schließt den Herd ebenfalls eine Brücke (die Schlackenbrücke, der Altar) ab und trennt ihn von dem Schornstein und der unter demselben liegenden Schlackengrube. Das Gewölbe, welches die Decke des Ofens bildet, ist ganz flach und neigt sich stark nach hinten gegen den Schornstein, damit die über die Brücke (Altar) abfließenden Schlacken erhitzt und flüssig erhalten werden. Zum Ein- und Ausbringen des zu frischenden Eisens befindet sich an der Seitenwand des Ofens eine Oeffnung, welche durch eine mit feuerfestem Thon beschlagene Fallthüre verschlossen wird. In dieser Thüre ist eine kleine Oeffnung angebracht durch welche der Arbeiter das Eisen wendet, durchstößt und zusammenballt.

Als Brennmaterial zur Erhitzung des Ofens und eingesetzten Eisens verwendet man meist Steinkohlen. Torf und Braunkohlen können auch verwendet werden. Man verkohlt dieselben erst in einem besonderen Behälter und läßt die sich hierbei entwickelnden Gase mit einem zugeleiteten Strome von stark erhitzter atmosphärischer Luft in dem Puddelofen verbrennen. Man nennt dieses Verfahren das Gaspuddeln oder Gasfrischen.

Der Puddelofen wird rothglühend gemacht, bevor man das Eisen einsetzt. Die ganze Ladung des Eisens beträgt 200—400 Pfund und wird in einzelnen Stücken von 25—30 Pfund eingesetzt. Diese Stücke werden an den Seiten des Herds bis beinahne an das Deckengewölbe aufgesetzt; man setzt sie kalt ein oder wärmt sie in einem besonderen Ofen vor. Nun wird die Hitze gesteigert bis das Eisen durch die darüber streichende Flamme des Steinkohlenfeuers oder der brennenden Gase (bei dem Gaspuddeln) weich und knetbar wird. Dann wird die Hitze ermäßigt und der Puddler arbeitet nun das Eisen mit einer durch die kleine Oeffnung in der Einsatzthür gesteckten hakenförmigen Stange durch. Bei

diesem Kneten und Durcharbeiten der Eisenmasse wird der in derselben enthaltene Kohlenstoff verbrannt; wo sich Eisentheile oxydiren werden sie mit solchen zusammengebracht, welche noch Kohle enthalten, wodurch der Sauerstoff des Oxyds sich wieder mit der Kohle verbindet und diese verbrennt. Verbindet sich viel Eisen mit dem Sauerstoff der darüber hinstreichenden Luft, so kann dasselbe durch die im Eisen enthaltene geringe Menge Kohle nicht mehr reducirt werden; es erscheint dann mürbe und brüchig, und man sagt, das Eisen sei verbrannt. Wenn die Operation regelmäßig von statten geht, so folgt auf den zähen Zustand des Eisens eine Art Aufwallen, wobei das Kohlenoxydgas, welches sich im Innern der Eisenmasse gebildet hat, entweicht und sofort verbrennt, wenn es an die Oberfläche der Masse gelangt. Das Eisen schwillt hierbei an und scheint zu brennen. Nach diesem Zustand wird es wieder steif und kurz, so daß es sich in einzelne Bröckchen oder Körner vertheilt. Wenn dieser Zustand (die Trockenheit des Eisens) eintritt, dann ist auch die Umwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen — die Entkohlung des Eisens — vollendet und es kommt jetzt zunächst nur darauf an, die einzelnen Bröckchen und Körnchen zusammenzuschweißen. Zu dem Zweck verstärkt man die Hitze plötzlich und vereinigt die Eisentheilchen durch Kneten und Rollen in einzelne Ballen (Luppen) von circa ½ Centner. Diese Luppen werden nun gezängt, d. h. unter große Hämmer, welche durch Wasser- oder Dampfkraft getrieben werden, oder zwischen Walzen, oder in besondere Quetschwerke (Luppenmühlen) gebracht und geschlagen, gedrückt oder gequetscht. Hierdurch wird die Schlacke aus dem Eisen heraus gequetscht und die einzelnen Eisentheilchen schweißen inniger und fester zusammen.

Das hiernach in offenen Herden oder durch das Puddlingsverfahren gefrischte Eisen bedarf noch für die meisten Verwendungen einer weiteren mechanischen Bearbeitung, um es zu einem guten Schmiedeeisen zu bilden. Die erste dieser Operationen ist das Zertheilen der Luppen in kleinere Theile. Das in den Frischfeuern dargestellte Eisen wird mittelst des Schrotmeisels in Stücke zerhauen; das im Puddelofen dargestellte Eisen wird gewöhnlich durch Walzwerke (Präparirwalzen) in flache, breite Stäbe (Mill-bars) von circa 15 Fuß Länge, 4 Zoll Breite und ½ — ¾ Zoll Dicke ausgewalzt. Diese Stäbe (Mill-bars) werden sodann durch eine Scheere in Stückchen von 2 — 3 Fuß Länge zerschnitten. Die zertheilten Stücke werden dann zu Packeten vereinigt, in den Schweißofen gebracht und dann wieder unter Hämmern oder zwischen Walzen zusammengeschweißt und ausgereckt. Man zerschneidet diese Stäbe abermals,

vereinigt sie zu Packeten, gibt ihnen Schweißhitze und schweißt sie unter Hämmern oder durch Walzen wieder zusammen. Diese Manipulation wird oft 4 — 6 mal wiederholt.

In neuerer Zeit ist von Bessemer eine andere Methode zur Darstellung des Schmiedeisens versucht worden. Das Roheisen wird aus dem Hohofen in einen eigenen anderen Ofen abgelassen und nun wird Luft, unter starkem Druck, in die geschmolzene Eisenmasse geblasen. Durch die Zuführung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft verbrennt der in dem Roheisen enthaltene Kohlenstoff zu Kohlensäure, welche entweicht. So einfach dieses Verfahren erscheint, so hat es doch noch wenig Nachahmung gefunden.

Eigenschaften des Schmiedeisens. Wie bereits oben bemerkt wurde, ist das Schmiedeisen eine Verbindung von Eisen mit ½ bis 2 Prozent Kohlenstoff. Chemisch reines Eisen kommt in der Natur nicht vor; stellt man es künstlich dar, so zeigt es wesentlich andere Eigenschaften als unser Schmiedeisen; es ist z. B. nicht schweißbar und nicht streckbar, oxydirt außerordentlich leicht und findet in der Technik keine Anwendung.

Die Farbe des Schmiedeisens auf dem frischen Bruch ist grau, mit einem Stich in's Blaue, oder mattweiß. Gutes Eisen, welches auf dem Bruch eine helle Farbe hat, darf keinen starken Glanz zeigen; dagegen muß dunkleres Eisen einen lebhaften Glanz zeigen. Farbe und Glanz bilden so ein sicheres Mittel, die Güte des Eisens zu beurtheilen, denn ein helles und glänzendes, sowie ein dunkles und mattes Eisen sind mürbe und spröde. Sein specifisches Gewicht ist 7,35 bis 8,1, wenn es durch Hämmern, Walzen ꝛc. verdichtet worden ist; im Durchschnitt kann man das specifische Gewicht zu 7,6 annehmen. Das Eisen ist, wie alle Metalle, ein guter Leiter der Electricität, besitzt aber diese Eigenschaft in weit geringerem Grade als Silber und Kupfer. Es kann dauernd magnetisch gemacht werden und besitzt diese Eigenschaft beinahe ausschließlich; die einzelnen Eisenarten (Gußeisen, Stahl und Schmiedeisen) verhalten sich hierbei jedoch verschieden. Das Schmiedeisen ist sehr strengflüssig, es kann nur in der kräftigsten, durch Kunst erzeugten Hitze geschmolzen werden; in gewöhnlichem Schmiedfeuer schmilzt es gar nicht. In starker Rohglühhitze wird es indeß bis zu einem gewissen Grad weich und läßt sich dann mit dem Hammer in die verschiedensten Formen ausschmieden. Bis zur Weißglühhitze (Schweißhitze) erwärmt, wird es so weich, daß sich mehrere Stücke durch Hammerschläge fest und innig mit

einander verbinden (schweißen) lassen. Auch in kaltem Zustande kann man das Eisen hämmern und biegen; durch solch fortgesetzte kalte Bearbeitung nimmt indeß seine Härte zu, welche jedoch durch Ausglühen wieder auf den ursprünglichen Grad zurückgeführt werden kann. Beim Erwärmen des Schmiedeisens zeigt sich eine Veränderung der Farbe, eine Ausdehnung und eine Aenderung der Festigkeit. Die Veränderung der Farbe zeigt sich in bestimmter Reihenfolge, wenn das Eisen über 210° Celsius erwärmt wird, und zwar wie folgt: Bei 210° hellgelb; bei 220° dunkelgelb; bei 256° karmoisinroth; bei 261 bis 370° violett, purpurroth, dunkelblau, in's Grüne übergehend. Bei 370° verschwindet die Farbe und zeigt sich nicht wieder bis zu 500°, wo das Farbenspiel zum zweitenmal, aber schwächer, beginnt. Bei 500° Celsius ist das Eisen mit einer leichten Oxydschichte bedeckt, ist weicher geworden, läßt sich leicht biegen und nimmt durch den Hammer Eindrücke an. Bei 525° fängt es an roth zu werden; diese Farbe steigt mit der Hitze bis zu 700°, wo es sich im dunkelrothglühenden Zustand befindet. Bei 800° beginnt es kirschroth zu glühen, ist bei 900° dunkelkirschroth, bei 1000° hellkirschroth, bei 1100° dunkelorange, bei 1200° hellorange, bei 1300° weiß, bei 1400° in der Schweißhitze hell weißglühend, bei 1500 bis 1600° Celsius ist es blendend weiß. Beim Stahl sind diese Farbenerscheinungen wichtig; beim Eisen haben sie keinen praktischen Werth. Wir kommen später darauf zurück. Ueber die Ausdehnung des Eisens durch die Wärme ꝛc. werden wir im zweiten Bändchen des Bauschlossers, welcher die Bauconstructionen in Eisen, als Dächer, Brücken ꝛc. enthält, das Erforderliche mittheilen.

Die Härte des Schmiedeisens ist bedeutend geringer als diejenige des Gußeisens, namentlich des weißen; Schmiedeisen läßt sich daher leichter drehen, bohren, feilen ꝛc. als das weichste graue Gußeisen. Die Härtegrade der einzelnen Schmiedeisensorten weichen jedoch von einander ab; im Allgemeinen ist die Sorte am weichsten, welche am reinsten von fremden Beimischungen ist. Das Gefüge des Schmiedeisens ist, — wenn es in der gefrischten Luppe untersucht wird und also noch keine weitere Bearbeitung durch Hämmern, Walzen u. s. w. erfahren hat, wodurch das Gefüge geändert wird, — körnig-zackig. Ist das Gefüge sehr feinkörnig und dicht, die Farbe hell, so ist dies ein Zeichen von einem reinen Schmiedeisen. Reckt man ein solches Eisen unter dem Hammer oder zwischen Walzen aus, so zeigt es sich hierbei geschmeidig und das körnige Gefüge wird sehnig; ein solches Eisen bricht nicht mehr leicht und

zeigt auf dem Bruch lang ausgerissene Faserbündeln. Eisensorten, welche beim Ausstrecken kein sehniges Gefüge annehmen, betrachtet man als schlecht; dagegen sind nicht alle Eisensorten gut, welche einen langfaserigen Bruch zeigen. Die Festigkeit des Eisens steht mit seinem Gefüge in innigem Zusammenhang. Das Gefüge ist aber merkwürdigen Veränderungen unterworfen, wenn es fortgesetzte Stöße, oder Drücke, oder Drehungen erleidet. So z. B. ist es Thatsache, daß Achsen von Lokomotiven und Eisenbahnwagen, welche aus dem zäheſten, faserigsten Eisen dargestellt wurden, in Folge der fortgesetzten Erschütterungen beim Fahren, ohne äußere Veranlassung, häufig brechen und dann auf der Bruchfläche eine krystallinisch körnige Beschaffenheit zeigen. Eisenbahnverwaltungen warten daher diese vollständige Umwandlung nicht ab, sondern wechseln die Achsen aus, wenn sie eine bestimmte Meilenzahl durchlaufen haben; auch dann, wenn die Achsen äußerlich noch vollkommen unverändert erscheinen. Eisenbahnschienen, von zähem, faserigem Schmiedeisen ausgewalzt, bekommen mit der Zeit, durch die fortgesetzten Erschütterungen der darübergehenden Züge, ein körniges Gefüge. Eiserne Schüttelstangen an Mühlwerken, welche aus zähem, fadigen Eisen hergestellt waren, brachen nach längerem Gebrauch, ohne äußere Veranlassung, ab; sie zeigten ebenfalls eine ganz krystallinisch körnige Bruchfläche. Direktor Knapp in Nymphenburg hat beobachtet, daß eiserne Reife, welche um einen 60 Jahre alten Gutofen in der dortigen Porzellainfabrik gelegt waren, durch die an 3000mal wiederholte Erwärmung und Erkaltung des Ofens, wodurch ein eben so oftes Ausdehnen und wieder Zusammenziehen des Eisens statt hatte, eine durchaus krystallinische Beschaffenheit annahmen. Aehnliche Erscheinungen sind bei verschiedenen anderen Gelegenheiten beobachtet worden und lassen keinen Zweifel darüber, daß das sehnigste Eisen durch fortgesetzte Erschütterungen, Stöße und Vibrationen sein Gefüge ändert und krystallinisch körnig wird. Einem solchen umgewandelten Eisen kann die frühere sehnige Beschaffenheit wieder gegeben werden, wenn man dasselbe bis zur schwachen Rothglühhitze erwärmt und dann langsam abkühlen läßt. Man nennt das Erhitzen und allmählige Abkühlen des Eisens **Ausglühen**. Durch das Ausglühen wird die Härte, Brüchigkeit und Sprödigkeit des Eisens vermindert; man glüht daher das Eisen stets und wiederholt aus, wenn es durch Hämmern, Walzen, Ziehen ꝛc. hart und spröde geworden ist und für die fernere Bearbeitung wieder weich gemacht werden soll. Kühlt man dagegen das erwärmte Eisen plötzlich ab, so treten seine schlechten Eigenschaften, welche

es etwa im früheren Zustande besaß, viel deutlicher hervor. Die Härte des Eisens wird durch plötzliches Abschrecken vermehrt (am meisten bei dem Stahl, worauf das Verfahren des Härtens beruht).

Fehler des Schmiedeisens. Kommen in dem Innern des Eisens Stellen vor, welche nicht zusammenhängen, wo eingemengte Schlackentheile den Zusammenhang der Metalltheile unterbrochen haben, so nennt man solches Eisen unganz. Solche unganze Stellen im Eisen zeigen sich besonders wenn dessen Oberfläche blank gefeilt, gedreht und polirt wird; sie erscheinen als schwarze Risse oder Flecken, sind oft mit bloßem Auge, häufig aber auch nur durch die Loupe zu erkennen. Manches Eisen ist ganz damit durchzogen und kann nicht davon anders befreit werden, als durch wiederholtes Schweißen und Durcharbeiten.

Schiefrig nennt man das Eisen, wenn sich bei der Bearbeitung, in Folge von unganzen Stellen, kleine Theilchen abtrennen.

Aschenlöcherig ist das Eisen, wenn sich die unganzen Stellen auf der bearbeiteten Fläche als kleine Löcher und Höhlungen, als Pünktchen und Streifen darstellen.

Kantrissig ist das Eisen, wenn bei scharfkantigen Querschnitten die Kanten einreißen und Sprünge zeigen. Diese unganze Beschaffenheit läßt sich bei der Bearbeitung nicht beseitigen und wenn man das Eisen noch so dünn ausschmiedet oder auswalzt.

Adern hat das Eisen, wenn es harte Stellen besitzt, die in der weichen Eisenmasse als Streifen hinziehen oder in einzelnen Stellen vorkommen. Solche harte, nicht vollständig entkohlte Stellen, werden von den Feilen oder Drehstählen entweder gar nicht oder nur schwer angegriffen und hindern daher die leichte und vollständige Bearbeitung der Oberfläche; auch benehmen sie dem Eisen an diesen Stellen seine Zähigkeit.

Verbrannt nennt man, wie bereits früher angeführt wurde, das Eisen, wenn es einer großen Hitze lange ausgesetzt wurde, es ist dann mürbe und nicht schweißbar. Durch oft wiederholtes starkes Ausglühen wird das Eisen in denselben Zustand gebracht.

Rohbrüchig heißt das Eisen, wenn es sowohl in der Hitze als Kälte leicht bricht, aber doch nicht mürbe, sondern hart ist. Es enthält dann noch viele rohe Theile, die nicht entkohlt worden sind und theils in grauem, theils in weißem Roheisen bestehen. Rohbrüchiges Eisen hat meist Adern, es läßt sich schwer schmieden.

Rothbrüchig ist das Eisen, wenn es in der Rothglühhitze sich nicht biegen und hämmern läßt ohne zu brechen; dagegen läßt sich dasselbe

in der Schweißhitze schweißen und in kaltem Zustande hämmern, strecken und biegen. Eine Beimischung von Schwefel, selbst in geringer Menge, gibt dem Eisen den Fehler der Rothbrüchigkeit.

Kaltbrüchig ist das Eisen, wenn es sich, ohne erwärmt zu werden, nicht hämmern und biegen läßt ohne zu brechen oder aufzureißen. In erwärmten Zustande läßt sich das kaltbrüchige Eisen jedoch gut schmieden, schweißen und bearbeiten. Eine Beimischung vornehmlich von Phosphor oder auch von Arsenik, Chrom, Antimon 2c. machen das Eisen kaltbrüchig. Diese Körper müssen daher bei der Darstellung des Eisens aus den Erzen sorgfältig entfernt werden.

Faulbrüchig wird das Eisen genannt, wenn es bei der gewöhnlichen Temperatur als wie in der Hitze mürbe und brüchig erscheint. Diese böse Eigenschaft kommt von einem Gehalt an Calcium, Kalium oder Silicium, oder daher, daß sich in der Eisenmasse noch fein vertheilte Schlacke befindet.

Wenn das Schmiedeisen gut sein soll, darf es die soeben berührten Fehler nicht besitzen. Um daher ein Schmiedeisen auf seine Beschaffenheit zu prüfen, hat man zu untersuchen, ob es eine der erwähnten fehlerhaften Eigenschaften besitzt. Manche dieser Fehler kennzeichnen sich schon durch äußere Merkmale, andere müssen durch Proben ermittelt werden. Der Augenschein lehrt, ob ein Eisen unganz, aderig, schiefrig, aschenlöcherig oder kantenrissig ist. Durch Benetzung der blank gemachten Oberfläche mit verdünnter Salpetersäure treten diese Fehler lebhafter hervor. Ein Eisenstab muß glatte Oberfläche und scharfe Kanten zeigen. Verbranntes Eisen zeigt bei lebhaftem Glanze und weißer Farbe ein flachkörniges, grobes, fast blättriges Gefüge. Kaltbrüchiges Eisen gibt sich durch ein schuppiges Korn, hellweiße Farbe und starken Glanz auf der Bruchfläche zu erkennen. Rothbrüchiges Eisen hat einen hackigen, sehnigen Bruch, meist eine graue Farbe und geringen Glanz. Praktische Proben sind: a. Anhauen einer Eisenstange mit dem Meisel und Abschlagen der Stücke. Das Ansehen der frischen Bruchfläche gibt nach den oben gegebenen Andeutungen ein Mittel zur Beurtheilung der Beschaffenheit des Eisens. b. Hin- und Herbiegen einer Eisenstange an derselben Stelle. Je öfter diese Biegungen wiederholt werden können bis das Eisen bricht, desto zäher ist dasselbe. c. Unterstützung des Eisens an seinen Enden, so daß die Mitte hohl liegt, Aufschlagen mit schwerem Hammer oder Herabfallenlassen eines schweren Gewichts von entsprechender Höhe auf die hohl liegende Eisenstange. d. Die heiße Probe erfolgt durch Anwärmen

des Eisens bis zur gelbweißen Gluth, worauf man es in verschiedene Formen ausschmiedet, biegt, dreht, locht ꝛc. und nachsieht, ob es hierbei Risse bekommt oder mürbe erscheint; sodann schweißt man es zusammen und sieht wie die Schweißstelle hält.

Wenn Schmiedeisen einer feuchten Luft oder der Nässe ausgesetzt wird, so bildet sich bald auf seiner Oberfläche eine Oxydschichte (Rost), welche ein zerreibliches gelbrothes Pulver darstellt. Das Eisen kann — wie man sagt — allmählig ganz vom Rost zerfressen werden; um so rascher, je schneller die gebildete Oxydschichte entfernt und die darunter befindliche metallische Oberfläche dem Einfluß der feuchten Luft wieder ausgesetzt wird. Um das Eisen vor Rosten zu schützen, kommt es darauf an, den Sauerstoff der Luft von demselben abzuhalten; wir werden später die hierzu angewendeten Mittel angeben.

Erhitzt man das Eisen zum Glühen, so geht die Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft rasch von Statten. Die so gebildete Oxydschichte wird um so dicker, je länger das Glühen andauert, und stellt eine grauschwarze spröde Masse dar. Beim Schmieden springt diese Masse in Schuppen ab; man nennt sie Glühspan, Zunder, Hammerschlag, Eisensinter. Der Abgang, welcher das Eisen durch die Bildung und das Abspringen des Glühspans erleidet, heißt Abbrand.

Wir hätten nun noch über die Festigkeit des Eisens — Widerstand gegen das Ausstrecken (absolute Festigkeit); Widerstand gegen das Zerdrücken (rückwirkende Festigkeit); Widerstand gegen das Zerbrechen (relative Festigkeit) ꝛc. — das Erforderliche zu sagen und die Erfahrungsresultate hierüber anzuführen. Nach dem von uns inne gehaltenen Plan werden jedoch diese Eigenschaften, welche namentlich bei größeren Baukonstructionen in Eisen, als Dachverbände, Brücken u. s. w. in Betracht kommen, in dem 2. Theil dieser Schule des Bauschlossers für sich abgehandelt werden.

C. Der Stahl.

Der Stahl hält, wie bereits bemerkt wurde, die Mitte zwischen Gußeisen und Schmiedeisen, sowohl nach seinem Gehalt an Kohlenstoff, als wie in vielen seiner Eigenschaften, da er die Vorzüge des Gußeisens und Schmiedeisens in sich vereinigt.

Stahl wird auf viererlei Weise dargestellt; entweder aus Roheisen, indem man demselben einen Theil seines Kohlenstoffs entzieht (Rohstahl, gefrischter Stahl, Schmelzstahl); oder aus Schmiedeisen, indem man demselben Kohlenstoff zuführt

(Zementstahl, Brennstahl); oder indem man kohlenstoffreiches Roheisen mit kohlenstoffarmen Schmiedeisen so mit einander vereinigt, daß eine neue Eisenart, der Stahl, entsteht; oder man stellt den Stahl direkt aus den Erzen dar. Dieses letztere Verfahren ist in neuester Zeit wieder von dem österreichischen Artilleriehauptmann Uchatius angewendet worden, scheint aber bis jetzt wenig Nachahmung gefunden zu haben.

Der nach jeder dieser Methoden dargestellte Stahl ist in dem Zustande, wie ihn die Fabrikation unmittelbar liefert, noch unvollkommen und muß einer Verfeinerung (durch Gärben, Raffiniren, Umschmelzen) unterworfen werden.

Darstellung des rohen Stahls aus Roheisen. Es beruht die Darstellung des Stahls aus Roheisen ganz auf denselben Grundsätzen, wie die Darstellung des Schmiedeisens aus Roheisen; deßhalb können hier auch dieselben Verfahrungsweisen wie dort angewendet werden; nur mit der Modification, daß man sich nicht bemüht, das Roheisen möglichst zu entkohlen, sondern ihm einen Theil seines Kohlenstoffs beläßt. Man kann also den Stahl sowohl nach dem älteren Verfahren durch den Frischproceß in offenen Feuern, als wie nach dem Puddlingsverfahren in Flammöfen, oder endlich nach dem Bessemer'schen Verfahren durch Einblasen von sauerstoffreicher Luft in die geschmolzene Roheisenmasse erzeugen.

a. Das Stahlfrischen wird ähnlich ausgeführt wie wir dies beim Eisenfrischen (Seite 12) angegeben haben, nur muß die Einwirkung des Windes auf das Roheisen gemäßigt werden, damit nicht zu viel Kohlenstoff im Eisen verbrennt. Man verfrischt möglichst stahlartiges, also weißes Roheisen (besonders Spiegeleisen). Die fertig gefrischte Luppe (der Stahlschrei) wird unter dem Hammer gezänkt, in mehrere Stücke (Schirbel) zerschlagen und dann werden diese Stücke zu Stäben ausgereckt.

b. Das Stahlpuddeln wird erst in neuerer Zeit angewendet. Die Operation wird ähnlich ausgeführt wie wir dies beim Eisenpuddeln angegeben haben und gewährt den Vortheil der Billigkeit, weil anstatt Holzkohlen Steinkohlen angewendet und größere Massen auf einmal behandelt werden können. Auch zum Stahlpuddeln eignet sich vorzugsweise weißes Roheisen und Spiegeleisen. Die Stahlpuddelöfen sind den Eisenpuddelöfen ganz ähnlich; ihre Herdsohlen werden durch Wassercirculationen, welche mit Hähnen abgesperrt werden können, kühl gehalten. Die garenden Mittel (Rohschlacke, Braunstein, Kochsalz), welche man dem Eisen zusetzt, um den Kohlenstoff zu verbrennen, sind hier sehr wesentlich;

sie müssen weniger garend sein als beim Puddeln von Schmiedeisen, auch darf die Hitze nicht zu sehr gesteigert werden und die Operation muß im richtigen Zeitpunkt unterbrochen werden, um den Stahl nicht zu sehr zu entkohlen und schmiedeisenartig zu machen. Der im Puddelofen gebildete Rohstahl wird in Luppen formirt, welche unter einem Dampfhammer gezängt werden. Die gezängten Luppen werden sodann in Schweißöfen gebracht und unter einer Bedeckung von Kohlenlösche, welche die Einwirkung des Luftstroms abhält, in Schweißhitze gebracht; dann schmiedet man sie unter dem Hammer zu Stäben aus und wirft dieselben zum Härten in kaltes Wasser.

c. Stahl kann noch dadurch aus dem Roheisen dargestellt werden, daß man Letzteres in Form von dünnen Stäben und Platten so mit pulverisirten Metalloxyden (Hammerschlag, Zinkoxyd) umhüllt, daß sich die Eisenstäbe oder Platten nicht berühren, und nun dieselben glüht. Hierbei entziehen diese umhüllenden Oxyde dem Gußeisen nach und nach den Kohlenstoff. Die Stahlbildung geht langsam vorwärts, weßhalb die eingesetzten Stäbe und Platten nicht zu dick genommen werden dürfen. Der so erzeugten Stahlgattung hat man den Namen Glühstahl beigelegt.

d. Bessemer's Verfahren, Stahl aus Roheisen zu bereiten, besteht darin, daß in das unmittelbar aus dem Hohofen in einen besonderen Tiegelofen abgelassene oder für sich erhitzte Roheisen entweder Wasserdampf oder erhitzte atmosphärische Luft eingeblasen wird. Hierdurch verbrennt ein Theil des Kohlenstoffs im Roheisen und man erhält einen Gußstahl.

Darstellung des Stahls aus Schmiedeisen. Um Stahl aus Schmiedeisen darzustellen, muß demselben Kohlenstoff zugeführt werden; dies geschieht durch Glühen von Schmiedeisen mit Kohlepulver unter Abschluß der Luft, und man nennt dieses Verfahren das Cementiren; der erzeugte Stahl wird Cementstahl oder Brennstahl genannt. Man wählt hierzu ein möglichst reines, aus mit Holzkohlen erblasenem Roheisen dargestellten Schmiedeisen. Das Schmiedeisen wird in Form von flachen Stäben, $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{2}$ Zoll dick und 2—3 Zoll breit der Art in feststehende Kästen von feuerfestem Thon oder Stein hochkantig eingesetzt, daß die einzelnen Stangen sich nirgends berühren und die Zwischenräume werden mit Cementpulver (Holzkohlenklein, zuweilen mit Holzasche, Kochsalz, Pottasche, Kalk, Zinkfeilspähne ꝛc. vermischt) ausgefüllt. Mehrere solcher Kästen stehen in einem Ofen und werden von dem Feuer umspühlt. Die Kästen sind mit Deckel von Thonplatten verschlossen und verschmiert; es

werden aber einige Probestäbe so eingelegt, daß man sie während der Operation herausnehmen und den Gang derselben daran beurtheilen kann. Die Hitze wird allmählig bis zur Weißgluth gesteigert und dann während circa 8 Tagen so erhalten, dann läßt man den Ofen allmählig erkalten und nimmt die Stäbe heraus. Die Stahlbildung hat hierdurch an der Oberfläche des Eisens begonnen und ist allmählig bis in das Innere durchgedrungen. Je länger die Cementation gedauert hat, um so härter fällt der Stahl aus. Die Stäbe zeigen nach der Cementation größere und kleinere Blasen an der Oberfläche (daher auch der Namen Blasenstahl), das frühere sehnige Gefüge des Schmiedeisens hat eine körnige, rissige, spröde Textur angenommen. Der so erhaltene Blasenstahl muß durch Gerben oder Umschmelzen verbessert werden. Das Verfahren des Cementirens ist das sicherste, um einen guten Stahl zu erzeugen, weil bei der Darstellung des Schmiedeisens die fremden Beimischungen aus dem Eisen entfernt werden, was bei der Darstellung des Stahls aus Roheisen in diesem Maaße nicht geschieht.

Auf denselben Principien wie das Cementiren beruht das Einsetzen, wobei man an meist fertig bearbeiteten schmiedeisernen Gegenständen nur die Oberfläche bis zu einer gewissen Tiefe in Stahl verwandeln will, um dieselbe gegen äußere Eindrücke mehr zu schützen und fähig zu machen eine schönere Politur anzunehmen. Bei der Arbeit des Einsetzens werden die schmiedeisernen Gegenstände in Büchsen von Eisenblech gebracht und mit kohlestoffhaltigen Körpern (Holzkohlepulver, thierische Kohle, verkohlten Lederschnitzeln, Hornstückchen, zuweilen gemengt mit Blutlaugensalz, rc.) umgeben; die Büchsen werden mit Lehmbrei verschmiert und in der Schmiedeesse geglüht, dann wird der Inhalt in kaltes Wasser geschüttet, um ihm die Härtung zu geben.

Man hat noch andere Methoden, um die Oberfläche eiserner Gegenstände stahlartig zu machen; z. B. man taucht das weißglühende Schmiedestück in geschmolzenes Roheisen, wobei es demselben einen Theil seines Kohlenstoffs entzieht und sich an der Oberfläche in Stahl verwandelt; man steckt das schweißwarme Schmiedeisen in Feilspähne von grauem Roheisen und dreht es eine Zeit lang darin um, wobei derselbe Vorgang statt hat; oder man erhitzt neben dem Schmiedeisenstück ein Stück Gußeisen, bestreicht Ersteres mit Letzterem einigemal uud kühlt es dann in kaltem Wasser ab.

Der ostindische Stahl, sogenannter Wootz, soll durch Zusammenschmelzen von Schmiedeisen mit Kohle von Pflanzen erhalten

werden. Nach Dr. Heeren wird derselbe ähnlich wie der Cementstahl aus Schmiedeisen dargestellt. Das Schmiedeisen wird in einer Art kleiner Stückofen aus Magneteisen erblasen, wobei Holzkohle, klein gehacktes Holz und getrockneter Kuhmist als Brennmaterial dienen. Das reine, gehämmerte und zu einer Stange ausgereckte Schmiedeisen wird nun in kleine Stücke zertheilt und in kleinen Thontiegeln mit einer genau abgewogenen Menge von trocknen Holzkohlen (von Cassia auriculata) und Blättern (von Asclepias gigantea oder von Convolvulus longifolius) umgeben. Jeder Tiegel enthält circa 1 Pfund Eisen. Die Tiegel werden durch eingestampften Thon gut verschlossen. Nach dem Trocknen desselben werden sie in einem Gebläseofen zusammengestellt und geglüht. Die nach dem Erkalten aus den Tiegeln genommenen Stahlkuchen, welche wegen zu großem Kohlengehalt nicht schmiedbar sind, werden dann in einem Glühofen anhaltend geglüht und unter dem Hammer ausgeschmiedet. Es sind noch verschiedene Verfahrungsweisen zur Darstellung von ostindischem Stahl (Wootz) angegeben worden, welche wir indeß hier übergehen müssen.

Darstellung des Stahls durch Zusammenschmelzen von Roheisen mit Schmiedeisen. Man verwendet hierzu ein Roheisen mit vollkommener Spiegelfläche von circa 5 % Kohlenstoffgehalt und ein möglichst reines Stabeisen von circa 0, 25 % Kohlenstoffgehalt. Beide Materialien werden in feuerfesten Tiegeln, unter Abschluß der Luft, eingeschmolzen; das Gußeisen kommt zuerst in Fluß und das Schmiedeisen löst sich darin auf. Der gebildete Gußstahl wird, nachdem im Ofen die Deckel der Tiegel geöffnet und die Schlacken abgeschöpft worden sind, rasch in gußeiserne Formen abgelassen und zum Erkalten gebracht. Die erkalteten Gußstahlstücke werden sodann gleichmäßig in Flammöfen angewärmt und ausgeschmiedet oder gewalzt. Der so erhaltene Gußstahl wird durch nochmaliges Umschmelzen wesentlich verbessert, er gewinnt dadurch an Schweißbarkeit und an Festigkeit.

Verfeinern des Stahls durch Gärben und Umschmelzen. Wie bereits oben bemerkt wurde, ist der Stahl, wie er aus einer der oben bemerkten Fabrikationsmethoden hervorgeht, noch unvollkommen; er besitzt theils unganze Stellen, theils ist er nicht an allen Stellen von gleicher Beschaffenheit, weil entweder die Entkohlung (bei der Bereitung des Rohstahls) oder der Zusatz von Kohle (beim Cementiren) nicht überall in gleicher Weise bei dem Eisen vorgeschritten ist. Um nun einen homogenen Stahl zu erhalten, muß der Rohstahl und der Cementstahl

durch wiederholtes Ausschmieden und Schweißen (gegärbter oder raffinirter Stahl) oder durch Umschmelzen (Gußstahl) verfeinert werden.

Das Gärben des Stahls geschieht dadurch, daß man den Roh- oder Cementstahl zu circa 2 Fuß langen, 1—1½ Linien dicken und 1—1½ Zoll breiten Stäben ausschmiedet, mehrere solcher Stäbe dann zusammenschweißt und zu einem Stabe ausstreckt. Häufig wird diese Operation mehrmals wiederholt, wodurch die Stahlmasse um so gleichartiger wird. Eine andere neuere Methode ist die, daß man die Stahlschienen in einen Flammofen bringt, mit einem Bad geschmolzener Eisenschlacke bedeckt und hier einige Stunden liegen läßt. Hierbei gehen die Kohlentheilchen der Stellen, welche einen Ueberschuß an Kohle enthalten, an die Stellen, welche weniger Kohle haben, und die Masse wird ganz gleichförmig. Gewöhnlich wird der Rohstahl der Gärbung unterworfen, dagegen wird der durch Cementation erzeugte Stahl durch Schmelzung verfeinert.

Das Umschmelzen des Stahls, die Darstellung des Gußstahls, geschieht dadurch, daß man den Stahl in kleinere Stücke zertheilt, dem Ansehen der Bruchflächen nach sortirt und in feuerfesten Tontiegeln, welche in einen stark zu erhitzenden Windofen einzusetzen sind, schmilzt. Die Tiegel sind oben geschlossen. Die Schmelzung dauert 3—5 Stunden, dann wird der flüssige Stahl in gußeiserne Formen gegossen und unter dem Hammer oder zwischen Walzen ausgestreckt. Der Gußstahl ist mehr oder weniger schweißbar, je nachdem er mehr oder weniger Kohlenstoff enthält.

Der damaszirte Stahl ist ein Gemenge von Stahl mit Eisentheilchen, welches in bestimmter Weise dargestellt wird und bei welchem sich, durch das Beizen der blank geschliffenen Oberfläche mit einer schwachen Säure, Zeichnungen aus hellen und dunklen Streifen bilden. Ein solches Gemenge hat mehr Zähigkeit als Eisen oder Stahl für sich allein.

Eigenschaften des Stahls. Der Stahl schmilzt bei 150° Weedgwood; er ist schwerer schmelzbar als Roheisen, aber viel leichter schmelzbar als Schmiedeeisen. Der Stahl ist schweißbar; nur bei solchen Sorten welche viel Kohlenstoff enthalten, liegt die Schweißhitze dem Schmelzpunkte so nahe, daß die Schweißung nur unvollkommen gelingt. Die meisten Stahlsorten lassen sich mit Schmiedeeisen zusammenschweißen. Stahl läßt sich hämmern, schmieden und ausstrecken, um so leichter, je mehr er sich dem Schmiedeeisen nähert und um so schwerer, je gußeisenartiger (reicher an Kohlenstoff) er ist. Im natürlichen Zustande ist der Stahl viel weicher als Gußeisen, aber etwas härter als Schmiedeeisen,

weßhalb er sich durch Feilen, Drehen, Bohren &c. noch gut bearbeiten läßt; durch das Härten kann er jedoch härter als Gußeisen gemacht werden. Er besitzt die merkwürdige, für seine Verwendung in der Technik höchst wichtige Eigenschaft, daß er, glühend gemacht und in Wasser rasch abgekühlt, außerordentlich hart wird; diese Operation wird vielfach ausgeführt und heißt das Härten des Stahls. Der Stahl wird hierdurch glashart und die Feile greift ihn nicht mehr an. Beim Härten wird der Stahl zugleich spröder und bricht bei dünnen Plättchen leicht. Erhitzt man aber den Stahl nicht bis zur Glühhitze und löscht ihn dann ab, so wird er nicht härter, im Gegentheil weicher. Wird gehärteter Stahl erhitzt und allmählig abgekühlt, so nimmt seine Härte wieder ab; man nennt dieses Verfahren das Anlassen, Nachlassen. Erhitzt man glasharten Stahl bis zur Glühhitze und kühlt ihn langsam ab, so nimmt er seine ursprüngliche Härte wieder an. Man hat durch diese Eigenschaft ein Mittel den Stahlarbeiten einen beliebigen Härtegrad zu geben. Nur muß man bei jeder Erhitzung des Stahls sich vor einer Ueberhitzung desselben hüten, weil sonst sein Kohlenstoff verbrennt und er eine schmiedeeisenartige Beschaffenheit erhält. Die Farbe des Bruchs ist bei dem Stahl derjenigen des Schmiedeeisens ähnlich; das Gefüge aber ist niemals sehnig, sondern körnig. Die absolute Festigkeit des ungehärteten Stahls ist größer als diejenige des Schmiedeeisens, dagegen ist sie bei dem gehärteten Stahl geringer. Die anderen Festigkeiten, die rückwirkende, die Drehungsfestigkeit &c. sind beim ungehärteten Stahl auch größer als beim Schmiedeeisen, sie nehmen durch das Härten aber zu, wenn dasselbe nicht zu weit getrieben wird. Die Elasticität des Stahls ist weit bedeutender als die des Schmiedeeisens; bei einem gewissen Härtegrad (der Federhärte) ist sie am größten. Das specifische Gewicht des Stahls liegt zwischen 7,4 bis 8,1 und ist im Durchschnitt 7,6 bis 7,7. — Guter Stahl muß frei von Adern und Blasen sein, er muß ein durchaus gleichförmiges, möglichst feinkörniges Gefüge haben und muß sich gut härten lassen.

Härten des Stahls. Es wurde bereits bemerkt, daß das Härten des Stahls darin besteht, denselben bis zur Rothgluth zu erhitzen und dann abzukühlen. Die Erhitzung der Gegenstände geschieht entweder in offenem Holzkohlenfeuer, oder in der Schmiedeesse mit Holzkohlenfeuerung und bei nicht zu starkem Gebläse; oder, wenn die Gegenstände klein oder dünn sind, in verschlossenen Gefäßen (Muffeln, Büchsen von Schwarzblech &c.) Ganz kleine Gegenstände kann man in der Flamme einer Kerze

erhitzen. Die Erwärmung muß allmählig und möglichst gleichmäßig geschehen; es schadet weniger wenn die Erhitzung zu gering als wenn sie zu stark wird. Die verschiedenen Stahlsorten erfordern verschiedenen Hitzgrad beim Härten; je kohlenstoffreicher der Stahl ist, um so geringere Hitze erfordert er. Schwache Rothglühhitze ist gewöhnlich zu geben; indeß muß der Arbeiter sich den besten Hitzgrad durch Versuche bestimmen und nimmt die Härtung am besten in einem dunklen Raum vor, um die Gluth des Stahls deutlich zu erkennen. Zur raschen Abkühlung des erhitzten Stahls wird gewöhnlich reines Wasser verwendet, indeß hat man auch Auflösungen von Kochsalz, Soda, Oel und Oelmischungen, Seifenwasser, Quecksilber, einen Strom kalter Luft ꝛc. angewendet. Man hat eine Menge von Recepten für gute Härtewasser aufgestellt; dieselben haben aber meistens einen eingebildeten Werth und übertreffen das reine Wasser selten. Die Zusätze von Salzen ꝛc. können nur dadurch wirksam sein, daß sie die Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers durch die vermehrte Dichtigkeit erhöhen. Den Stahl führt man entweder senkrecht ins Wasser und kreist ihn darin herum, oder man gießt kaltes Wasser darauf. Zu letzterem Zweck bedient man sich eines in der Höhe angebrachten Wasserbehälters, von welchem das Härtewasser in einem Strahl auf den Stahl herabfällt (Strahlhärtung). Sehr dicke Stahlstücke härten an der Oberfläche gut, im Innern weniger, weil dorthin die Abkühlung langsam vordringt und das ganze Härteverfahren eben auf einer möglichst raschen Abkühlung beruht. Durch die ungleiche Abkühlung und dadurch bewirkte ungleiche Zusammenziehung des Stahls, kommt häufig ein Werfen, Verziehen, Reißen und Verspringen desselben vor. Diese Vorkommnisse können durch Gewandheit des Arbeiters beim Härten theilweise beseitigt werden. Als Vorsichtsmaßregeln hiergegen werden empfohlen: Hämmern und Walzen der Theile, welche dem Reißen ausgesetzt sind, vor der Erhitzung, Durchbohrung dicker Stahlkörper wodurch dem Härtewasser der Zutritt in das Innere gestattet wird; Verwendung eines Stahls von ganz gleichförmigem Gefüge; Ueberfluß an Härtewasser; Eintauchen des Stücks in die Miete des Trogs, nicht an einer Seitenwand; würfelförmige Körper sind mit einer Ecke zuerst einzutauchen, flache Gegenstände mit der hohen Kante; Messer, Klingen ꝛc. senkt man mit dem Rücken zuerst ein; stets muß der Stahl so weit in das Härtewasser eingetaucht werden als er glühend ist; der einzutauchende Stahl muß stets eine metallische Oberfläche haben, darf nicht mit Glühspan bekleidet sein. Um die Bildung des Glühspans beim Erhitzen zu verhüten, bestreicht man den Stahl mit

Lehmbrei oder mit einem Brei aus Mehl und Salzauflösung, oder mit Seife. Feine Stahlstücke werden, wenn sie in Blechbüchsen geglüht wurden mit diesen ins Härtewasser geworfen, so daß die Flüssigkeit nicht unmittelbar die Abkühlung auf sie bewirkt; oder man steckt sie in Talg, Oel, Fett ꝛc., wodurch die Abkühlung langsamer erfolgt, was bei diesen feinen Gegenständen auch geschehen kann. Ferner werden manche Stahlarbeiten zwischen Metallplatten gespannt und abgekühlt.

Das vorzüglichste Mittel um Stahl, welcher verbrannt (überhitzt) worden ist, wieder herzustellen, besteht darin, daß man denselben rothglühend macht und in kochendes Wasser eintaucht. Diese Operation muß wenigstens dreimal wiederholt werden. Nach Versuchen von Malberg wird völlig verbrannter Cement- oder Gußstahl, welcher ein grobes körniges Gefüge angenommen hat, vollständig durch dieses Verfahren regenerirt; ja das Korn wird oft feiner, als es bei dem unverbrannten Stahl war. Anstatt des Wassers kann man auch ein anderes Bad anwenden, welches einen Temperaturgrad von 80 bis 90° zeigt; man hat hierzu Mischungen von Talg, Thran, Pech, gelbem Harz, Blutlaugensalz, Kochsalz ꝛc. in Vorschlag gebracht.

Nachlassen, Anlassen des Stahls. Es wurde bereits bemerkt, daß der gehärtete Stahl wieder weicher gemacht werden kann, wenn man denselben bis zu einem gewissen Grad erhitzt und dann langsam abkühlen läßt. Je weniger stark der gehärtete Stahl erhitzt wird, um so härter bleibt er, je höher man die Temperatur steigert, um so weicher wird er. Man hat hiernach ein Mittel, den gehärteten Stahl auf einen beliebigen Grad der Weiche zurückzuführen. Die Bestimmung der Temperatur, um einen gegebenen Stahl auf einen bestimmten Härtegrad zurückzuführen, ist Sache der Erfahrung des Arbeiters, weil die verschiedenen Stahlsorten sich hierin nicht ganz gleich verhalten. Die Anlauffarben geben indeß ein sicheres Mittel ab, um die Temperaturgrade annähernd zu bestimmen. Wir haben die Anlauffarben, welche sich bei der Erhitzung des Eisens zeigen, früher beschrieben. Die Anlauffarben des Stahls sind intensiver und treten in folgender Reihenfolge auf: Ganz schwaches Strohgelb (220° Celsius); tiefes Strohgelb (245° C.); Gelbbraun (265°); helles Purpurroth (275°); dunkles Purpurroth (285°); Violett (290°); Dunkelblau (300°); Hellblau (320°); Blaugrün (330). Hiernach entspricht die hellgelbe Farbe der größten und die blaugrüne Garbe der geringsten Härte. Erhitzt man den Stahl noch weiter, so wird er wieder hellgrau und es treten dann, bei fortgesetzter Erwärmung, dieselben Anlauffarben nochmals,

aber schwächer hervor, bis er ins Glühen geräth und weich wird. Nur die erste Reihenfolge der Anlauffarben wird beim Nachlassen des Stahls benutzt. Die Erwärmung des Stahls zum Zweck des Nachlassens kann in verschiedener Weise geschehen. Man erwärmt entweder vorsichtig und allmählig über Kohlenfeuer. Es ist hierbei jedoch schwierig, eine gleichmäßige Anlauffarbe bei größeren Oberflächen zu erzielen. Sicherer erwärmt man durch Metallbäder, welche die für die verlangte Härte entsprechende Temperatur besitzen. Diese Metallmischungen bestehen aus Blei und Zinn, oder aus Blei, Zinn und Wißmuth und werden so gewählt, daß ihre Schmelzpunkte der Temperatur entspricht, bei welcher die zu erzielende Anlauffarbe erscheint. Man gießt die Metalllegirung in eine eiserne Pfanne, legt die zu härtenden Stahlwaaren auf das kalte Metallgemisch und erwärmt die Pfanne so lange von unten, bis das Metall anfängt zu schmelzen; dann nimmt man die Stahlstücke weg und löscht sie in Wasser ab. Auch wird die nöthige Wärme für das Nachlassen in manchen Fällen von solchen Theilen des Stahls hergegeben, welche beim Härten zwar mit erhitzt, aber nicht in Wasser getaucht wurden, wodurch sie eine höhere Temperatur als der abgekühlte gehärtete Stahltheil beibehalten und diese dann zur Nachwärmung desselben hergeben. Man kann auch die Gegenstände für das Nachlassen dadurch erwärmen, daß man eine Eisenstange an einem Ende rothglühend macht und den zu erwärmenden Gegenstand von dem kalten Ende aus nach dem glühenden hin allmählig fortschiebt, bis man die Temperatur erreicht hat bei welcher die gewünschte Anlauffarbe auftritt. Ein anderes Verfahren besteht darin, daß das Härten und Nachlassen in einer Operation vorgenommen wird, indem man den Stahl nicht ganz hart macht und ihn in einer erwärmten Flüssigkeit abkühlt, deren Temperatur dieselbe ist, wie sie beim Nachlassen des Stahls wieder hervorgebracht werden müßte. Kleine Stahlstückchen legt man auch auf ein Eisenblech, das von unten erwärmt wird, oder man gibt sie in eine Blechbüchse die über dem Feuer herumgedreht wird, um die nöthige gleichmäßige Erwärmung hervorzubringen. Es kommt auch vor, daß ein gehärtetes Stahlstück nur theilweise nachgelassen werden soll, in diesem Falle darf die Erwärmung nur an der weicher zu machenden Stelle stattfinden und die Stellen welche hart bleiben sollen, müssen kühl gehalten werden.

Bei dem Anlassen durch Abbrennen wird das Stahlstück auf der Oberfläche mit Oel oder fetten Compositionen eingerieben und dann über eine Flamme gehalten. Je nachdem man nun nur so weit

erhitzt, daß der Fettüberzug starke Dämpfe entwickelt, oder daß man ihn zum Brennen bringt, hat man ein Mittel, den geringeren oder höheren Hitzegrad zu bestimmen. Man thut auch mehrere Gegenstände zusammen in ein Gefäß, welches mit Oel, Talg, oder sonstigen Fettcompositionen gefüllt ist und erhitzt dasselbe über dem Feuer.

Im Handel vorkommende Eisensorten.

Für die im Handel vorkommenden Sorten Stabeisen hat man verschiedene Benennungen, welche entweder von der Art der Darstellung, oder von ihrer Form herrühren. Nach der Darstellung unterscheidet man: 1) Walzeisen; 2) geschmiedetes Eisen; 3) geschnittenes Eisen (Schnitteisen).

Bei Weitem der größte Theil des zur Verarbeitung kommenden Stabeisens ist gewalztes Eisen; geschmiedetes Eisen wird selten in größeren Quantitäten angewendet. Das Walzeisen ist billiger, es hat eine glatte Oberfläche, scharfe Kanten und ist sehnig. Das geschmiedete Stabeisen wird für manche Arbeiten vorgezogen, weil es ein gleichförmigeres Gefüge hat und größere Zähigkeit besitzt. Das Schnitteisen ist gewalztes Eisen von kleinen Dimensionen; es wird in der Art hergestellt, daß man breitere dünne Schienen auswalzt und dieselben in glühendem Zustande zwischen Schneidewalzen durchführt, welche es in schmale Stäbe zerschneiden. Schnitteisen wird auch zuweilen durch das Zerschneiden von Blechtafeln dargestellt.

Nach der Form der Eisenstäbe unterscheidet man: 1) Rundeisen; 2) Quadrateisen; 3) Flacheisen und 4) façonnirtes Eisen; je nachdem der Querschnitt der Stäbe die eine oder andere Form besitzt. Das façonnirte Eisen (Formeisen) kann, je nach dem Zweck seiner Anwendung, sehr verschiedene Formen haben; die gewöhnlicheren Arten sind: Winkeleisen (|__), T-Eisen (T), Kreuzeisen (+), H-Eisen (H), Fenstersprosseneisen, Eisenbahnschienen &c.

Stärkere Eisenstäbe kommen einzeln vor und werden einzeln gewogen (Stangeneisen); die dünneren Sorten werden in Bündeln von gewöhnlich 1 Ctr. mit einem eisernen Reifen zusammengebunden (Bündeleisen).

Die Dimensionen der einzelnen Eisensorten, wie sie im Handel vorkommen, sind nicht ganz gleich. In Deutschland wird noch viel englisches Walzeisen verarbeitet das andere Stärken als das deutsche Eisen besitzt. Das englische Rundeisen kommt in Stärken vor von: $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{16}$, $\frac{7}{32}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{9}{32}$, $\frac{10}{32}$, $\frac{11}{32}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{16}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{9}{16}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{11}{16}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{15}{16}$, 1, $1\frac{1}{16}$, $1\frac{1}{8}$, $1\frac{3}{16}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{5}{16}$,

$1\frac{3}{8}$, $1\frac{7}{16}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{9}{16}$, $1\frac{5}{8}$, $1\frac{11}{16}$, $1\frac{3}{4}$, $1\frac{13}{16}$, $1\frac{7}{8}$, $1\frac{15}{16}$, 2, $2\frac{1}{16}$, $2\frac{3}{16}$, $2\frac{1}{4}$, $2\frac{3}{8}$, $2\frac{1}{2}$, $2\frac{5}{8}$, $2\frac{3}{4}$, $2\frac{7}{8}$, 3, $3\frac{1}{8}$, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{3}{8}$, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{5}{8}$, $3\frac{3}{4}$, $3\frac{7}{8}$, 4, $4\frac{1}{8}$, $4\frac{1}{4}$, $4\frac{3}{8}$, $4\frac{1}{2}$, $4\frac{3}{4}$, 5, $5\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{2}$, $5\frac{3}{4}$, 6, $6\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{2}$, $6\frac{3}{4}$, 7 englische Zoll. (Ein Großh. Hess. Zoll ist dem Englischen nahezu gleich). Die Sorten bis zur Stärke von 1 Zoll Durchmesser werden gebündelt. Das deutsche Walzeisen kommt gewöhnlich in den dünneren Sorten nicht in so zahlreichen Abstufungen vor als das englische Eisen; auch fehlen die stärksten Sorten; die Mittelsorten stimmen in ihrer Stärke nahezu mit den englischen überein.

Englisches Quadrateisen kommt in folgenden Stärken vor: $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{16}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{16}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{9}{16}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{11}{16}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{15}{16}$, 1, $1\frac{1}{16}$, $1\frac{1}{8}$, $1\frac{3}{16}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{5}{16}$, $1\frac{3}{8}$, $1\frac{7}{16}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{9}{16}$, $1\frac{5}{8}$, $1\frac{11}{16}$, $1\frac{3}{4}$, $1\frac{13}{16}$, $1\frac{7}{8}$, $1\frac{15}{16}$, 2, $2\frac{1}{8}$, $2\frac{1}{4}$, $2\frac{3}{8}$, $2\frac{1}{2}$, $2\frac{5}{8}$, $2\frac{3}{4}$, $2\frac{7}{8}$, 3, $3\frac{1}{8}$, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{3}{8}$, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{5}{8}$, $3\frac{3}{4}$, $3\frac{7}{8}$, 4 Zoll. Die beste Sorte ist das Nageleisen, welches $\frac{3}{10}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll stark ist. Das deutsche Quadrateisen kommt nur bis zu 3 Zoll Stärke im Handel vor.

Englisches Flacheisen hat folgende Dimensionen.

Bei	$\frac{1}{4}$	Zoll	Dicke	$\frac{1}{2}$	bis	6	Zoll	Breite.
"	$\frac{3}{8}$	"	"	$\frac{3}{4}$	"	9	"	"
"	$\frac{1}{2}$	"	"	1	"	12	"	"
"	$\frac{5}{8}$	"	"	$1\frac{1}{4}$	"	15	"	"
"	$\frac{3}{4}$	"	"	$1\frac{1}{2}$	"	16	"	"
"	$\frac{7}{8}$	"	"	$1\frac{3}{4}$	"	14	"	"
"	1	"	"	2	"	15	"	"
"	$1\frac{1}{8}$	"	"	$2\frac{1}{4}$	"	13	"	"
"	$1\frac{1}{4}$	"	"	$2\frac{1}{2}$	"	12	"	"
"	$1\frac{3}{8}$	"	"	$2\frac{3}{4}$	"	11	"	"
"	$1\frac{1}{2}$	"	"	3	"	10	"	"

Dar **Bandeisen** ist die beste Sorte Flacheisen, es ist $\frac{1}{32}$ Zoll dick und $\frac{1}{2}$ Zoll breit, bis $\frac{3}{16}$ Zoll dick und 6 Zoll breit. Die deutschen Flacheisensorten kommen gewöhnlich nicht in so großen Dimensionen, wie die Englischen im Handel vor.

Das **geschmiedete und gefrischte** Stabeisen kommt gewöhnlich in sehr feinen oder gröberen Sorten im Handel vor; die Mittelsorten fehlen. Die üblichen Sorten sind: **Schlosserstäbe**, in Bündeln von 7—12 Stäben; **Krauseisen** von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke und $\frac{3}{4}$ Zoll Breite und in größeren Dimensionen aufsteigend. Die Oberfläche ist nicht glatt, sondern durch einen Hammer mit abgerundeter Bahn eingekerbt; **Reifeisen**, von $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke und $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite bis zu $\frac{5}{8}$ Zoll Dicke und 4 Zoll

Breite. Hufstabeisen, von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke und $\frac{3}{4}$ Zoll Breite in größeren Dimensionen, bis zu $\frac{1}{2}$ Quadratzoll Querschnitt aufsteigend. Grobes Eisen, in Stärken von 2, $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$, $2\frac{3}{4}$, 3 Zoll in quadratischem Querschnitt.

Eisenbleche.

Die Bleche werden entweder mittelst Hämmern ausgereckt oder durch Walzen ausgewalzt. Bei Weitem die Mehrzahl der Bleche, welche verarbeitet werden, sind Walzbleche. Im Handel unterscheidet man: 1) Kesselbleche; 2) Sturzbleche und 3) Dünneisen (Kleineisen, Faßblech). Die englischen Kesselbleche kommen in Dimensionen von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{5}{8}$ Zoll Dicke, in Breiten von 24 bis 48 Zoll und in Längen von 48 bis 96 Zoll im Handel vor. Die Sturzbleche sind kleine und schwächere unverzinnte Eisenbleche; sie werden gewöhnlich dadurch gemessen, daß man angibt, wie schwer der Quadratfuß wiegt oder wie viel Tafeln auf den Centner gehen. Das Schloßblech gehört hierher und kommt in Größen von 18 Zoll Länge und 24 Zoll Breite vor. Das Dünneisen oder Faßblech kommt in Kisten oder Fässern verpackt in den Handel und wird zur Weißblechfabrikation verwandt, indem man es mit Zinn überzieht. Die Weißblechtafeln werden gewöhnlich in Kisten verpackt und haben eine Länge von circa 14 Zoll und Breite von 10 Zoll. Eine Kiste enthält 225 Tafeln. Die Tafeln kommen in verschiedenen Dicken vor; die stärkste Sorte ist das Drei-Kreuzblech, dann folgt das Zwei-Kreuzblech, Ein-Kreuzblech und als die schwächste Sorte das Vorderblech.

Das in neuerer Zeit als Dachdeckungsmaterial, zu Wänden welche im Freien stehen u. s. w. vielfach angewandte gereifte, gerunzelte und gewellte, meist verzinkte Eisenblech, dessen Steifheit durch die wellenförmigen Biegungen erhöht wird, stampft man mittelst eines schweren Fallwerks. Die Fallmaschine enthält einen großen Gußeisenklotz, von der Länge der Blechtafeln (circa 60 Zoll), in welchem sich unten der Stempel befindet. Der Stempel ist bis 10 Zoll breit und enthält auf dieser Breite zwei runde Rippen mit der zwischenliegenden Aushöhlung. Der Fallklotz wird auf eine Höhe von circa 18 Zoll gehoben, dann dem freien Fall überlassen und übt dann den Stoß auf das darunter gelegte Blech, welches nach jedem Stoß um eine Welle oder Furche weiter gerückt wird.

Eisendraht.

Bei der Fabrikation von Eisendraht stellt man durch Ausschmieden oder durch Zerschneiden von Blechen, oder endlich durch Auswalzen, dünne

Stäbe von weichem Eisen dar, welche dann mittelst Zieheisen zu Draht von verschiedener Feinheit ausgezogen werden. Der Querschnitt des Drahts ist gewöhnlich kreisrund, bei Façondraht auch elliptisch, halbrund oder gerippt. Die Stärke der Drahtsorten mißt man mit einer Blechlehre, Drahtklinke, und bezeichnet gewöhnlich diese Stärke durch Nummern. Die niedrigste Nummer bezeichnet den dünnsten und die höchste Nummer den dicksten Draht. Die Durchmesser wachsen gewöhnlich nicht ganz in gleichbleibendem Verhältniß; auch sind gleiche Nummern verschiedener Fabriken im Durchmesser verschieden. Die Fabriken führen gewöhnlich 40 bis 60 Nummern. Zum Messen des schwarzen Stahldrahts bedient man sich gewöhnlich der Birminghamer Eisendrahtlehre; für die blanken Stahldrähte benutzt man eine eigene doppelte Lehre und bezeichnet die stärkeren Sorten durch Buchstaben, die dünneren aber mit Nummern welche bis 80 gehen.

Kupfer.

Kupfer wird in reinem Zustande vom Schlosser selten verarbeitet, wohl aber wird es in Legirungen, namentlich mit Zink (als Messing) bei verschiedenen Arbeiten verwandt. Wir beschränken uns daher darauf, hier nur kurz die Eigenschaften des Kupfers anzugeben.

Kupfer kommt theils gediegen, theils in Erzen in der Natur vor. Die Kupfererze, woraus es dargestellt wird, sind: Rothkupfererz (Kupferoxydul), Kupferglanz, (Schwefelkupfer), Buntkupfererz, Kupferkies, Fahlerz, Kupferlasur, Malachit, Kupferschiefer. Die Darstellung des Kupfers aus den Erzen ist der complicirteste Prozeß, welcher bei der Gewinnung der unedlen Metalle aus den Erzen stattfindet, und auf welchen wir hier nicht näher eingehen können. Das Kupfer hat eine eigenthümlich rothe Farbe, einen feinzackigen Bruch, ist viel weniger hart als Schmiedeeisen und weit dehnbarer. Je reiner es ist, um so weicher und dehnbarer zeigt es sich; es ist oft mit kleinen Mengen von Eisen, Antimon, Kohle, Arsenik, Blei, Zinn, Zink verunreinigt, welche seine Dehnbarkeit, besonders in der Glühhitze, vermindern. Das specifische Gewicht ist 8,6 bis 8,9. Es schmilz bei angehender Weißglühhitze; es bedeckt sich beim Glühen an der Luft mit einer braunen oder schwarzen, in Schuppen abspringenden Oxydrinde (Kupferhammerschlag). In feuchter Luft überzieht es sich mit grünem kohlensauren Oxyd (Grünspahn). Zu Gußwaaren taugt das Kupfer schlecht, weil es poröse, blasige Güsse liefert; durch kleine Zusätze von Zink oder Zinn wird dieser Fehler indeß

beseitigt. Im Feuer erhält es, wenn es bei Zutritt der atmosphärischen Luft erhitzt wird, lebhafte Farben, nämlich: Goldgelb, Karmesinroth, Violett, Dunkelblau, Hellblau, Meergrün; später tritt der oben bemerkte dunkle Ueberzug (Kupferhammerschlag) ein. Bei hoher Hitze verbrennt das Kupfer mit grüner Flamme. Aehnlich wie das Eisen, kann das Kupfer auch zwei Fehler, die Rothbrüchigkeit (wenn es Kohlenstoff enthält) und die Kaltbrüchigkeit (wenn es Kupferoxydul enthält) besitzen, welche es für die technische Verwendung weniger brauchbar machen. Das rothbrüchige Kupfer kann kalt gebogen und gehämmert werden, in der Hitze hat es aber geringe Festigkeit. Das kaltbrüchige Kupfer dagegen erhält bei der kalten Bearbeitung durch Hämmern und Biegen Risse und Sprünge, in der Hitze läßt es sich schmieden und biegen.

Im Handel kommt das Kupfer als Garkupfer (wie das Rosettenkupfer), als gekörntes Kupfer, als hammergares Kupfer (Platten- oder Barrenkupfer), oder endlich als Kupferdraht und Kupferblech vor. Das unverarbeitete Kupfer wird im Handel gewöhnlich nach den Ländern bezeichnet, wo es dargestellt worden ist. So hat man deutsches, russisches, schwedisches, englisches, französisches, amerikanisches Kupfer 2c. Die Kupferbleche werden meist kalt ausgewalzt, weil sich beim warmen Auswalzen Glühspahn bildet, welcher mit eingewalzt wird. Die dünnen Bleche werden in Rollen versandt (Rollkupfer); die stärkeren Sorten führen verschiedene Namen, wie: Schiffblech, Schlauchblech, Dachblech 2c. Die Blechtafeln sind 30 bis 36 Zoll breit und 60 bis 75 Zoll lang.

Zink.

Das Zink wird hauptsächlich aus Galmei (kieselsaures und kohlensaures Zinkoxyd) und aus Zinkblende (Schwefelzink) dargestellt. Die Gewinnung im Großen geschieht durch Destillation des gerösteten, mit Kohlenpulver gemengten Galmeis, oder der gerösteten Zinkblende in thönernen, als Retorten dienenden Muffeln oder Röhren.

Die Farbe des Zinks ist bläulichweiß, stark metallglänzend, hat ein großblätteriges Gefüge, welches seine Bearbeitung durch Feilen behindert. Specifisches Gewicht 6,8—7,2. Schmilzt bei 360° und kocht in der Weißglühhitze. Bei höheren Temperaturen verflüchtigt es sich zu Zinkdämpfen und verbrennt bei Luftzutritt mit gewöhnlich weißer Flamme. Bei gewöhnlicher Temperatur ist das verarbeitete Zink dehnbar und bis zu einem gewissen Grad zähe, dagegen ist es bei 200° C. bis zu seiner Schmelzhitze sehr spröde; auch in großer Kälte ist es sehr spröde. Zwischen

100 bis 150° C. ist das Zink am besten zu bearbeiten, es verliert dann sein blätteriges Gefüge und läßt sich sowohl zu Blechen auswalzen als wie zu Draht ausziehen. Das Zink dehnt sich beim Erwärmen unter allen Metallen am meisten aus.

Im Handel kommt das Zink als Rohzink, Kaufzink, in Gestalt von Stäben oder Platten, und vornehmlich als Bleche, seltener in Drahtform, vor. Das Rohzink des Handels ist häufig durch Eisen und Blei, seltener durch Schwefel und Kohle verunreinigt. Die Beimischung von Eisen macht das Zink härter aber weniger fest; die Beimischung von Blei macht es geschmeidiger, vermindert aber auch die Festigkeit. Sind Eisen und Blei zugleich vorhanden, so wird das Zink kaltbrüchig. Bei der Fabrikation der Zinkbleche schmilzt man das Zinkblech zu Platten aus, erhitzt es bis zu 100° C. und walzt es dann zwischen erwärmten Platten zu Blechen aus. Die Bezeichnung der Blechstärken geschieht nach Nummern, die dünnste Sorte hat Nr. 1. Man kauft die Zinkbleche nach dem Gewicht in Centnern oder nach Kisten. Eine Kiste enthält circa 5 Centner.

Messing.

Unter dem Namen Messing, Tombak, Gelbkupfer, Rothguß, Mannheimer Gold, Semilor, Pinschbeck, Prinzmetall, bezeichnet man verschiedene Legirungen von Kupfer mit Zink, welche durch das Verhältniß der Legirungen von einander abweichen.

Das gewöhnliche Messing enthält circa 25 bis 50 Theile Zink auf 100 Theile Messing. Häufig enthält dasselbe auch etwas Blei, (¼ bis 3 Procent) und Zinn (¼ bis 2 Procent). Für Gußwaaren schaden diese Beimischungen nicht, da sie im Gegentheil das Messing für die Bearbeitung durch Feilen und Drehen geeigneter machen; für die Messingbleche sind sie nachtheilig, weil sie die Dehnbarkeit verringern. Je größer der Gehalt an Kupfer in dem Messing ist, um so dunkler ist dessen Farbe und um so dehnbarer wird die Legirung. Schmiedbares Messing hat einen Zinkgehalt von circa 40 Procent. Gemische unter 40 Procent Zink lassen sich bei gewöhnlicher Temperatur sehr gut hämmern, walzen und zu Draht ausziehen, wenn aber der Zinkgehalt über 55 Procent beträgt, so ist das Gemisch in allen Temperaturen spröde. Gegossenes Messing ist spröde und zeigt auf dem Bruch ein krystallinisches Gefüge. Durch Hämmern und Walzen wird es sehr geschmeidig und zeigt ein feinkörniges und faseriges Gefüge. Das specifische Gewicht beträgt 7,8 bis 8,8.

Die Darstellung des Messing geschieht durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Zink. Man schmilzt zu dem Ende entweder metallisches Kupfer mit metallischem Zink unter Kohlenstaub in thönernen Tiegeln zusammen, oder metallisches Kupfer mit Galmei oder Zinkblende (den Zinkerzen), ebenfalls unter Zusatz von Kohlenstaub. Das erste Verfahren ist das sicherste.

Im Handel kommt das Messing als Stückmessing, Rohmessing in mancherlei Formen gegossen vor, dann aber als Messingblech und Messingdraht. Das Messingblech wird entweder ausgehämmert oder ausgewalzt; und zwar in kaltem Zustande. Die dünnen Bleche kommen gerollt in den Handel.

Blei.

Das Blei kommt am häufigsten als Bleiglanz (Schwefelblei), dann als Bleioxyd in Verbindung mit Säuren, in der Natur vor. Hauptsächlich wird das Blei aus den Erzen Bleiglanz (Schwefelblei) und aus Weißbleierz (kohlensaurem Bleioxyd) gewonnen. Bei der Darstellung aus Bleiglanz werden die Erze geröstet, mit Kohle und Kalkzuschlag geschmolzen; hierdurch entstehen: reducirtes Blei (Werkblei), Schlacke und geschmolzenes Schwefelblei (Bleistein). Das Letztere wird von Neuem geröstet und geschmolzen. Oder der geröstete Bleiglanz wird in Schachtöfen mit Eisen geschmolzen; hierdurch entstehen Blei, Schwefeleisen und Schlacke. Ist das Werkblei gold- oder silberhaltig, so wird es auf sogenannten Treibherden oxydirt, um das Gold und Silber abzuscheiden. Das abgeflossene Bleioxyd (Bleiglätte) wird dann durch Schmelzen mit Kohle zu metallischem Blei reducirt. Bei der Darstellung des Bleis aus Weißbleierz ist nur ein Schmelzen in Schachtöfen oder Flammöfen erforderlich, wodurch die Kohlensäure ausgetrieben und das Bleioxyd durch die Kohle zu metallischem Blei reducirt wird.

Wenn das Werkblei nicht über $1\frac{1}{4}$ Loth Silber auf den Centner Blei enthält, so verzichtet man darauf das Silber auszuscheiden und bringt das Werkblei als Kaufblei in den Handel. Hat es einen größeren Silbergehalt, so wird, wie oben bemerkt wurde, das Werkblei auf Treibherden oxydirt, das Silber abgeschieden und das oxydirte Blei kommt entweder als Bleiglätte (Glätte, Kaufglätte) in den Handel, oder die Glätte wird mit Kohle zu metallischem Blei reducirt (gefrischt) und das dadurch erhaltene Blei kommt als Frischblei, Glättblei, Weichblei im Handel vor. Unreines Kaufblei wird durch Umschmelzen ge-

reinigt (raffinirtes Blei), wobei dasselbe bei mäßiger Hitze abfließt, während die strengflüssigeren Metalle die ihm beigemengt sind, zurückbleiben. Eine Beimischung von Antimon macht es härter (Hartblei, Regulus).

Das reine Blei hat eine eigenthümliche graublaue Farbe und starken Glanz, welchen es jedoch an der Luft sehr bald verliert, weil es sich schnell mit einer Oxydschichte bedeckt. Es ist sehr weich, läßt sich mit dem Messer schaben, sehr leicht biegen, hämmern und auswalzen. Das specifische Gewicht ist bedeutend, nämlich 11,3. Der Schmelzpunkt liegt bei circa 330 C. Bevor es schmilzt ist es spröde und brüchig, zeigt dann auch einen krystallinischen Bruch, der sonst wie geschmolzen aussieht. In der Rothglühhitze entwickeln sich Bleidämpfe. Beim Schmelzen des Bleis an freier Luft überzieht es sich bald mit einer Haut, Bleiasche (Bleisuboxyd); glüht man diese Bleiasche an der Luft, so geht sie in Bleioxyd über und zeigt eine gelbe Farbe (Bleigelb, Neugelb, Königsgelb). Dieses gelbe Bleioxyd stellt in halbgeschmolzenem Zustande die Bleiglätte (Goldglätte, Silberglätte) dar. Erhitzt man das gelbe Bleioxyd weiter, so nimmt es eine rothe Farbe an und gibt die sogenannte Mennige. Zu Kitten werden sowohl Bleiglätte als Mennige verwendet.

Im Handel kommt das metallische Blei in Form von Blöcken, Mulden, Tafeln, oder als Platten, Blechen und Folien, sowie als Röhren, welche gepreßt werden, vor. —

Nachdem wir in Vorstehendem das Wesentlichste über die Metalle bemerkt haben, welche in der Schlosserei zur Verwendung kommen, behalten wir uns vor, an den geeigneten Stellen das noch Fehlende nachzutragen; so z. B. beim Löthen die hierher gehörigen Metallcompositionen ꝛc.

Von den Materialien, welche bei der Verarbeitung des Eisens und Stahls zu den verschiedenen Schlosserarbeiten verwendet werden, und welche in den Brennmaterialien zur Erwärmung des Stahls und Eisens beim Schmieden, in den Schweißmitteln beim Zusammenschweißen des Eisens und Stahls, in den Schleifmitteln und Polirmitteln zur Verfeinerung der Oberflächen u. s. w. bestehen, werden wir an den betreffenden Stellen sprechen und hier nur die Brennmaterialien für sich aufführen.

Brennmaterialien.

Der Schlosser bedient sich als Brennmaterial zum Erhitzen des Eisens beim Schmieden ꝛc. der Kohlen. Es können Holzkohlen, Steinkohlen, Kokes und Torfkohlen angewendet werden.

Die Holzkohle wird durch Verkohlen des Holzes in Meilern oder Oefen erhalten, ebenso bei der Darstellung von Holzgas für Gasbeleuchtung, wo sie in den Gasretorten zurückbleibt. Alle Pflanzenstoffe werden in der Glühhitze zerstört und der größte Theil ihres Kohlenstoffgehaltes bleibt, bei Abschluß der Luft, als vegetabilische Kohle zurück. Ihrer inneren Natur nach sind die Kohlen ziemlich gleich, aber die äußere Beschaffenheit hängt von der Art der Pflanze ab, woraus sie dargestellt wurden. Die Kohlen sind von sehr ungleicher Brennbarkeit, je nach dem Grade ihrer Dichtigkeit; sie sind alle schwarz, undurchsichtig und meist glänzend und porös. Größere Quantitäten feinen Kohlenpulvers können sich von selbst entzünden, weil die Kohle die Eigenschaft besitzt, Luft und Wasser aus der Umgebung einzusaugen, wobei eine Erwärmung stattfindet. Die Holzkohlen geben eine sehr gleichmäßige Hitze und hinterlassen wenig Asche, was sie für die Schmiedefeuer sehr brauchbar macht; dagegen entbehren sie eine Eigenschaft, welche die Steinkohlen besitzen, das Zusammenbacken, welche Eigenschaft für den Schmiedebetrieb von großem Vortheil ist. Durch das Zusammensintern der Steinkohlen in der Hitze bildet sich nämlich über den glühenden Kohlen eine feste Kruste, welche die Hitze und den Wind mehr zusammenhält, wodurch an Brennmaterial gespart wird. Die Holzkohlen sind in ihrer Anwendung beim Schmiedebetrieb viel theurer als die Steinkohlen; man wendet sie indeß für die Bearbeitung des Stahls beim Härten und Anlassen, beim Bearbeiten feinerer Eisengegenstände, beim Löthen ꝛc. doch immer an, weil sie reiner sind als Stein- oder Torfkohlen, keinen Schwefelkies enthalten, wenig Asche und eine gleichmäßige Hitze geben. Um die oben erwähnte Kruste über den glühenden Kohlen zu bilden, wendet man häufig ein Gemenge von Holzkohlen und Steinkohlen an. Dem Gewicht nach ist die Wirkung von Holzkohlen aus weichen und harten Hölzern ziemlich gleich; so geben 100 Pfund Tannenkohlen nahezu gleichen Effekt wie 100 Pfund Buchenkohlen oder 100 Pfund Eichenkohlen ꝛc.; nur ihr Rauminhalt ist verschieden.

Steinkohlen werden dermalen vorzugsweise beim Schmieden größerer Gegenstände angewendet; sie sind billiger als Holzkohlen, backen zusammen und geben eine intensivere Hitze. Dagegen ist ihr Schwefelgehalt, der sich dem Eisen mittheilt, in vielen Fällen sehr nachtheilig, weil das Eisen dadurch an der Oberfläche rauh, löcherig und spröde wird, auch seine Schweißbarkeit verliert. Beim Schmieden größerer Gegenstände ist die Einwirkung des Schwefels nicht so sehr bemerkbar als beim Aus-

schmieden kleinerer Stücke. Da beim Schweißen auch geringe Mengen von gebildetem Schwefeleisen schädlich sind, so ist es nöthig, daß, um die Bildung des Schwefeleisens zu verhüten, keine frischen Steinkohlen aufgelegt werden, während man die Schweißhitze gibt. Bei der Auswahl der Steinkohlen wählt man immer eine solche Sorte, welche in der Hitze zusammenbackt; sie führt den Namen Schmiedekohle, Schmiedegries, und hat eine tief schwarze Farbe. Je weniger die Steinkohlen zusammenbacken, um so weniger gut sind sie für den Schmiedebetrieb. Um das Zusammenbacken zu befördern, bringt man mittelst eines Wedels Wasser aus dem Löschtrog darauf. Die Besprengung mit Wasser hat indessen auch noch den Zweck, den Arbeiter am Feuer vor der strahlenden Wärme zu schützen. Eine gute Schmiedekohle darf außerdem, daß sie gut backt, nur wenig Asche zurücklassen, weil sie sonst zu viel Schlacke bildet, welche die Erhitzung des Eisens hindert; sie muß leicht entzündbar sein und darf nicht viel Schwefel enthalten. Die Steinkohle wird nicht in großen Stücken, sondern in Grusform (Griesform) angewendet.

Kokes, verkohlte Steinkohlen, werden zuweilen auch angewendet; sie geben schnell eine intensive Hitze und enthalten nur die Hälfte Schwefel als die Steinkohlen, welcher überdies nicht nachtheilig wirken kann, weil er gebunden ist. Die Kokes sind aber weit theurer als Steinkohlen; sie haben auch gegen die Steinkohlen den Nachtheil, daß sie zwar eine sehr intensive Hitze geben, aber dieselbe nicht so zusammenhalten als die Steinkohlen und leicht auslöschen, wenn sie in dünnen Schichten aufgelegt werden. Man muß sie daher in größeren Haufen auflegen, was einen Verlust an Brennmaterial mit sich führt. Am vortheilhaftesten wird das Kokesfeuer, wenn man die Kokesstücke recht klein klopft, zu der Größe von Haselnüssen, und darauf sieht, poröse Kokes zu verwenden.

Torfkohle. Die Kohle des gewöhnlichen Torfs kann zwar auch bei Schmiedefeuern benutzt werden, sie ist aber sehr leicht und locker, liefert viel Asche und muß in großen Quantitäten angewendet werden. Dagegen hat man in neuerer Zeit den gewöhnlichen Torf so verdichtet und präparirt, daß er sowohl im äußeren Ansehen der Steinkohle ähnlich ist, als auch nahezu dieselbe Hitze bei der Verbrennung liefert. Solcher Torf (auch präparirte Braunkohle) kann bei Schmiedefeuern recht gut angewendet werden. Die Kohle des präparirten Torfs ist Kokes ähnlich und wird wie Kokes benützt.

Zweiter Abschnitt.

Von den Werkzeugen des Schlossers und ihrem Gebrauch.

Die Werkzeuge und Vorrichtungen einer Schlosserwerkstätte können in drei Hauptabtheilungen gebracht werden. 1) Werkzeuge und Vorrichtungen zur Bearbeitung des Eisens in warmem Zustande (durch Schmieden). 2) Werkzeuge und Vorrichtungen zur Bearbeitung des Eisens in kaltem Zustande (durch Feilen, Schneiden, Behauen, Bohren, Biegen, Drehen) 3) Hülfswerkzeuge (als: Schraubenschlüssel, Zirkel, Schublehren 2c.).

Dem Plan unseres Werkchens gemäß, welchen wir in der Vorrede näher bezeichnet haben, sollen hier nur die einfacheren Werkzeuge, welche sich in jeder gut eingerichteten Schlosserwerkstätte vorfinden müssen, besprochen werden. Die eigentlichen Werkzeugsmaschinen, deren man sich in größeren Werkstätten, bei Anwendung von mechanischen Triebkräften, bedient, und die zur raschen Herstellung der im 2. Theil unseres Bauschlossers beschriebenen Arbeiten unerläßlich sind, werden wir dort beschreiben.

Schmiedwerkzeuge.

Durch das Schmieden soll einem Eisen- oder Stahlstück eine bestimmte Form gegeben werden; das Eisen wird hierbei ausgereckt, zusammengestaucht, gebogen, gedreht oder gespalten. Wie bereits früher erwähnt wurde, müssen das Eisen und der Stahl bis zu einem gewissen Grad erhitzt werden, wenn sie willig, ohne Risse und Sprünge zu bekommen und ohne zu hart zu werden, in irgend eine Form ausgeschmiedet werden sollen. Die Erhitzung des Eisens oder Stahls geschieht in Schlosserwerkstätten und überhaupt bei kleineren Gegenständen in sogenannten Schmiedefeuern, Schmiedeessen. Zum Erhitzen größerer Gegenstände hat man besondere Glüh- und Schweißöfen. Das Schmieden des erhitzten Eisen erfolgt dann durch Hämmer auf dem Ambos.

Schmiedefeuer. Figur 1 stellt die perspektivische Ansicht eines einfachen Schmiedefeuers, in 1/20 der natürlichen Größe dar: Es ist bezeichnet mit: a das Feuer (Feuergrube); dasselbe bildet eine seichte Grube in der Herdfläche; b eine starke gußeiserne Rückplatte. Durch eine in der Rückplatte unten angebrachten Oeffnung ist die sogenannte Form gelegt, durch welche der vom Blasbalg erzeugte, mittelst des Rohrs d zugeleitete

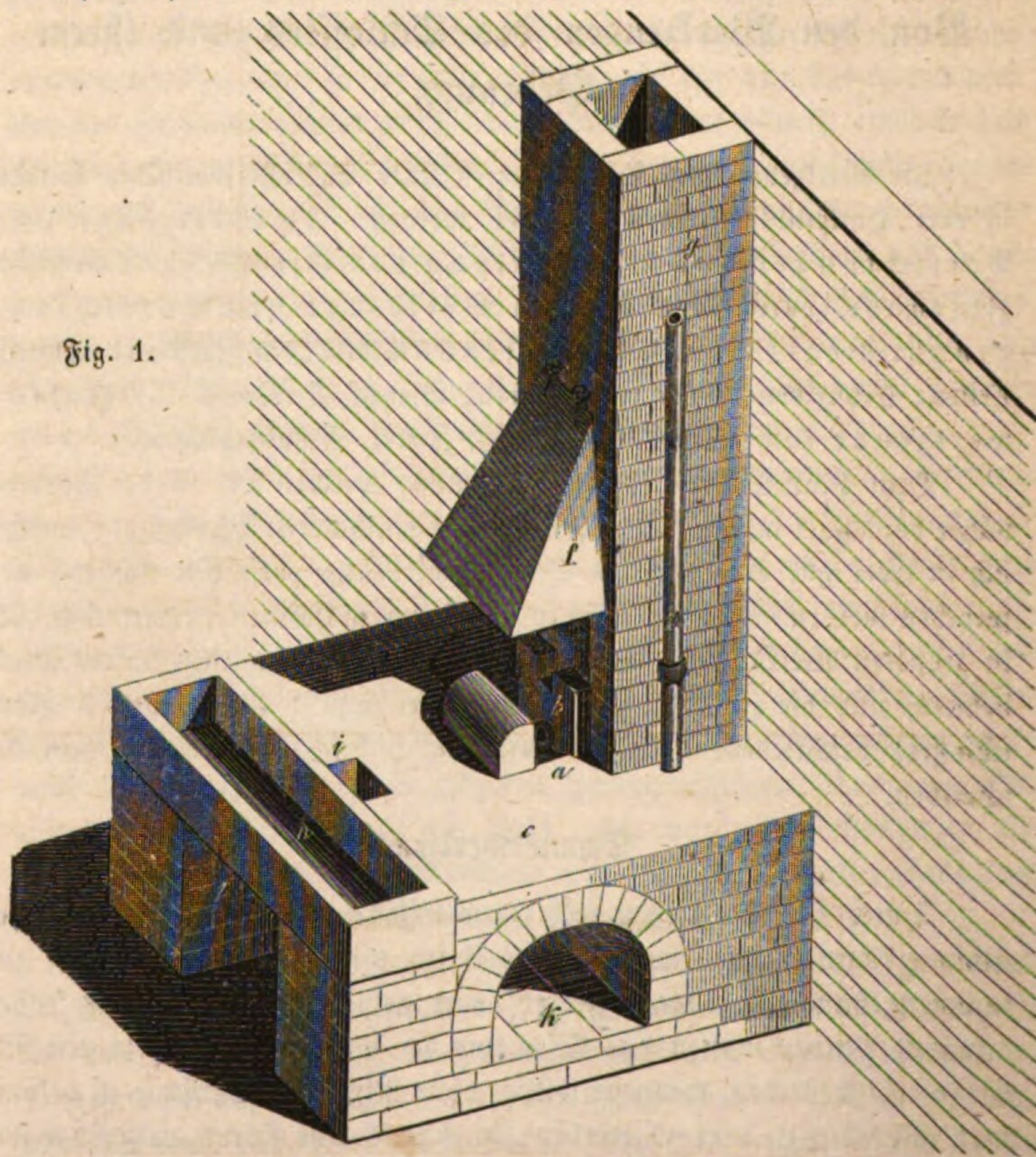


Fig. 1.

Wind in das Feuer strömt; e ist ein beweglicher Block von Gußeisen, welcher zum Zusammenhalt des Feuers, nach der vorderen Seite, dient. f ist ein kleiner Blechhut (Busen); g der Schornstein; h ein steinerner Löschtrog, welcher das erforderliche Wasser enthält; k ein Gewölbe für den Kohlenbedarf; i eine Oeffnung in der Oberfläche c, durch welche man die vom Feuer abgezogenen Schlacken in den Raum l werfen kann. —

Die Herdfläche bedeckt man häufig mit einer eisernen Gußplatte, wodurch das Mauerwerk vor schneller Zerstörung geschützt wird. Man hat Einrichtungen wobei die Form in einem durch zufließendes Wasser kühl gehaltenen Mantel liegt. Die Gebläseluft wird hier durch einen Blasbalg geliefert, welcher an der Decke der Werkstätte neben der Schmiedesse befestigt ist.

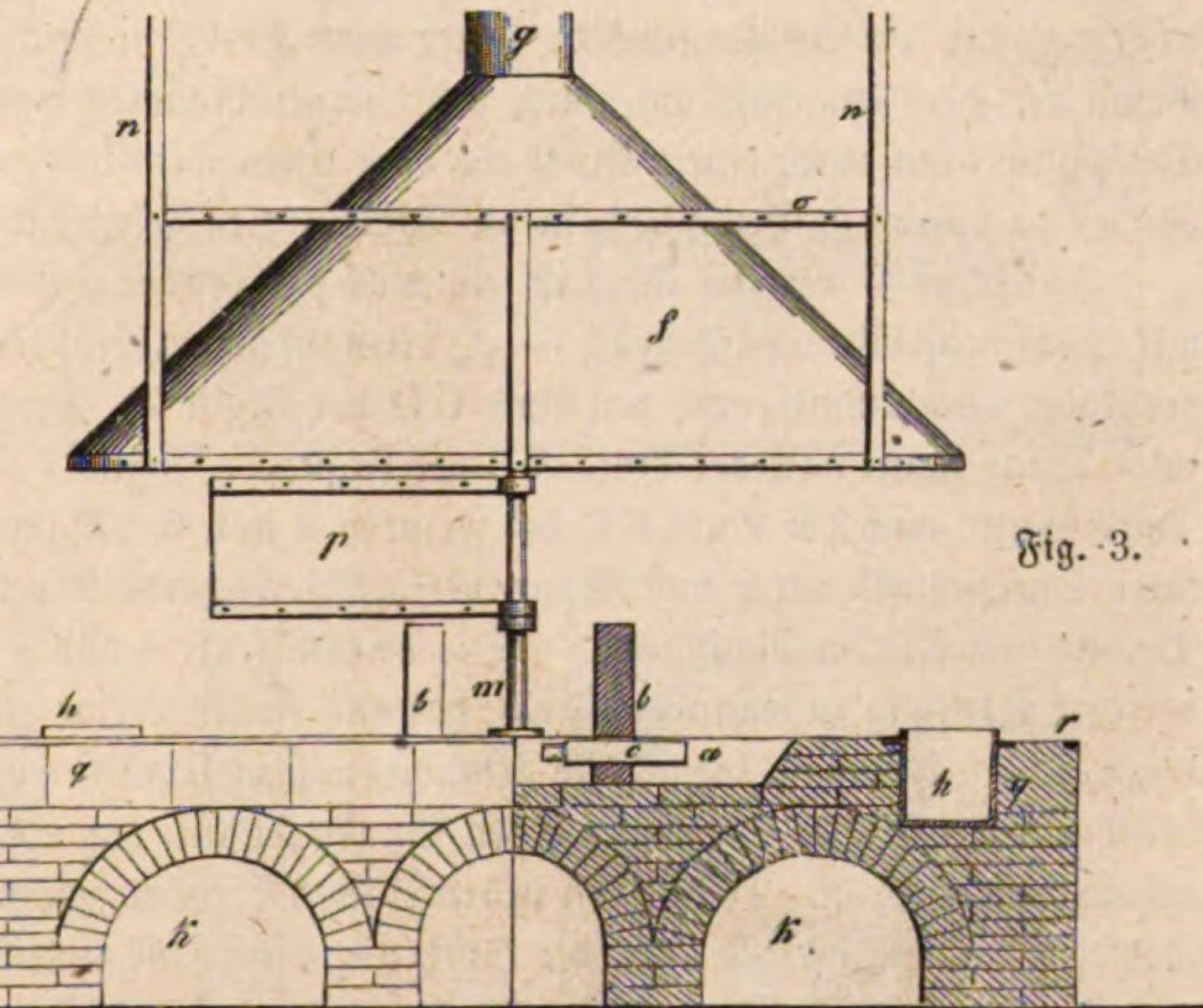
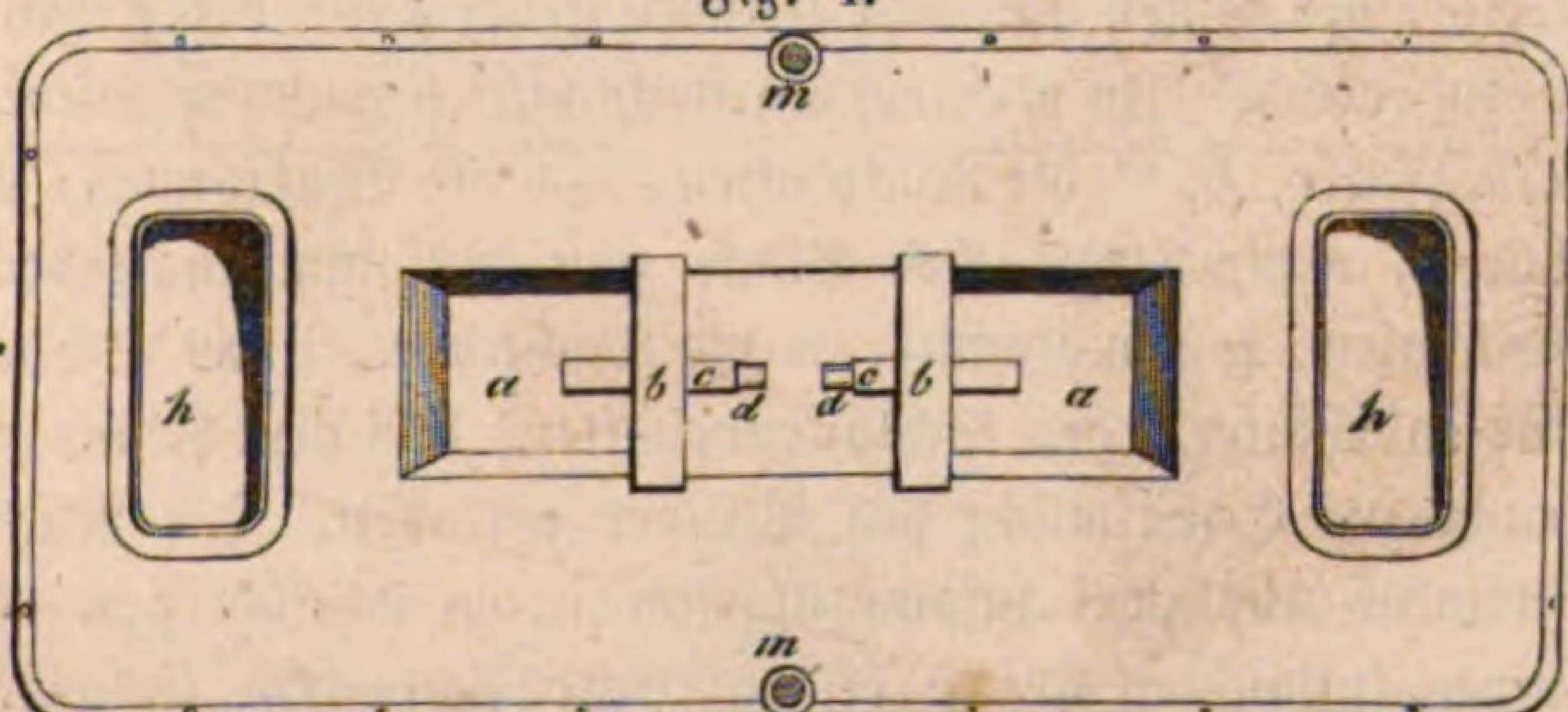


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.



Figur 2, 3 und 4 zeigen ein doppeltes Schmiedefeuer in geometrischer Darstellung und in $\frac{1}{20}$ der natürlichen Größe. In Figur 2 ist die halbe Seitenansicht, in Figur 3 ein halber Längendurchschnitt und in Figur 4 ein Grundriß des Herdes gegeben. Es bezeichnet: a die Feuergruben; b die gußeisernen Rückplatten durch welche die Windformen c gelegt sind; d die Windrohre; f ist ein für beide Feuer gemeinschaftlicher

Blechbusen, welcher in den gemeinschaftlichen blechernen Kamin g mündet. Der Blechbusen ruht theils auf den Stützen m, theils ist derselbe durch die Stäbe n an die Decke der Werkstätte aufgehängt. Der Verbindungsstab o ist mit Stiften, zum Aufhängen der Schmiedezangen, versehen. p ist ein um die Stützen m drehbarer Schirm, welcher bei starkem Feuer dem Arbeiter Schutz gegen die Hitze gewährt. h sind die eisernen Löschtröge. k sind die Kohlengewölbe unter dem Herd. q sind Sandsteine womit der Herd eingefaßt und durch den eisernen Rahmen r gebunden ist. Der Wind kann durch einen Blasbalg oder einen Ventilator erzeugt und von unten durch die Gewölbe k in die Windformen geleitet werden.

In Figur 5 bis 10 incl. ist ein doppeltes Schmiedefeuer mit erwärmtem Wind dargestellt. — $\frac{1}{20}$ der natürlichen Größe. — Figur 5, vertikaler Durchschnitt nach der Linie C D der Figur 7. Figur 6, vertikaler Durchschnitt nach der Linie A B der Figur 7. Figur 7, horizotaler Durchschnitt nach der Linie E F der Figuren 5 und 6. Figur 8 horizontaler Durchschnitt durch das Mauerwerk. Die Figuren 9 und 10 geben Details in größerem Maaßstab. — Die beiden Feuer a und a' haben eine versetzte Stellung zu einander; auch hat das Feuer a' eine etwas höhere Lage als a. Hierdurch ist möglich gemacht, daß in jedes der beiden Feuer beliebig lange Stäbe eingelegt werden können, ohne daß ein Feuer dem andern hinderlich ist. Die beiden neben einander, aber getrennt, aufgeführten Kamine g werden durch die Stützen s, s und eine gußeiserne Platte A getragen. Der blecherne Busen f des größeren Feuers ist an der vorderen Seite, der Busen für das kleinere Feuer a' an der Nebenseite des Kamins angebracht. In unseren Darstellungen bezeichnen wieder: a, a' die beiden Feuer, b, b' die Rückplatten, c, c die Blasformen, d, d' die Windröhren, e die beweglichen Blöcke zum Zusammenhalt der Feuer, f die Blechbusen, g den Kamin, h die Löschtröge, i das Schlackenloch, k die Kohlenbehälter, l den Schlackenbehälter. Bei dem Feuer a' ist eine Einrichtung zur Erwärmung des Windes getroffen. Die Rückwand b' besteht nämlich aus zwei zusammengeschraubten Theilen von Gußeisen, welche einen luftdichten Kasten bilden (siehe Figur 10), in welchem der vom Blasbalg kommende Windstrom durch den Hals n ein- und durch die Formöffnung c' wieder ausströmt. Da dieser Kasten, indem er die Rückwand der Esse bildet, beständig der Hitze des Feuers ausgesetzt ist, so wird der durch den Kasten strömende Wind erwärmt, und also das Feuer mit heißer Luft gespeist. Hierdurch wird eine ziemliche Ersparung an Kohlen erzielt. Man hat, um die Luft möglichst zu erwärmen, verschie-

Fig. 5.

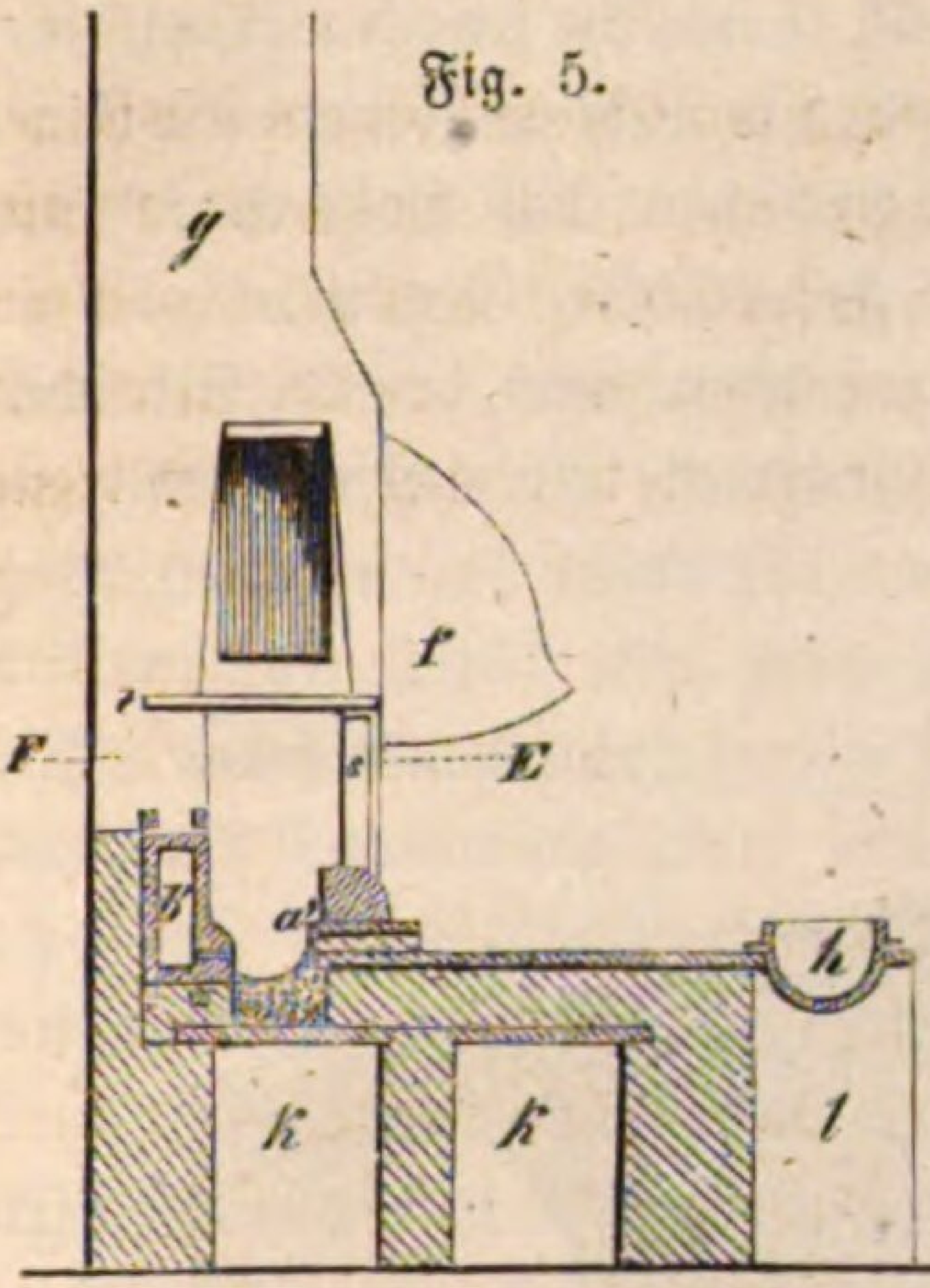


Fig. 6.

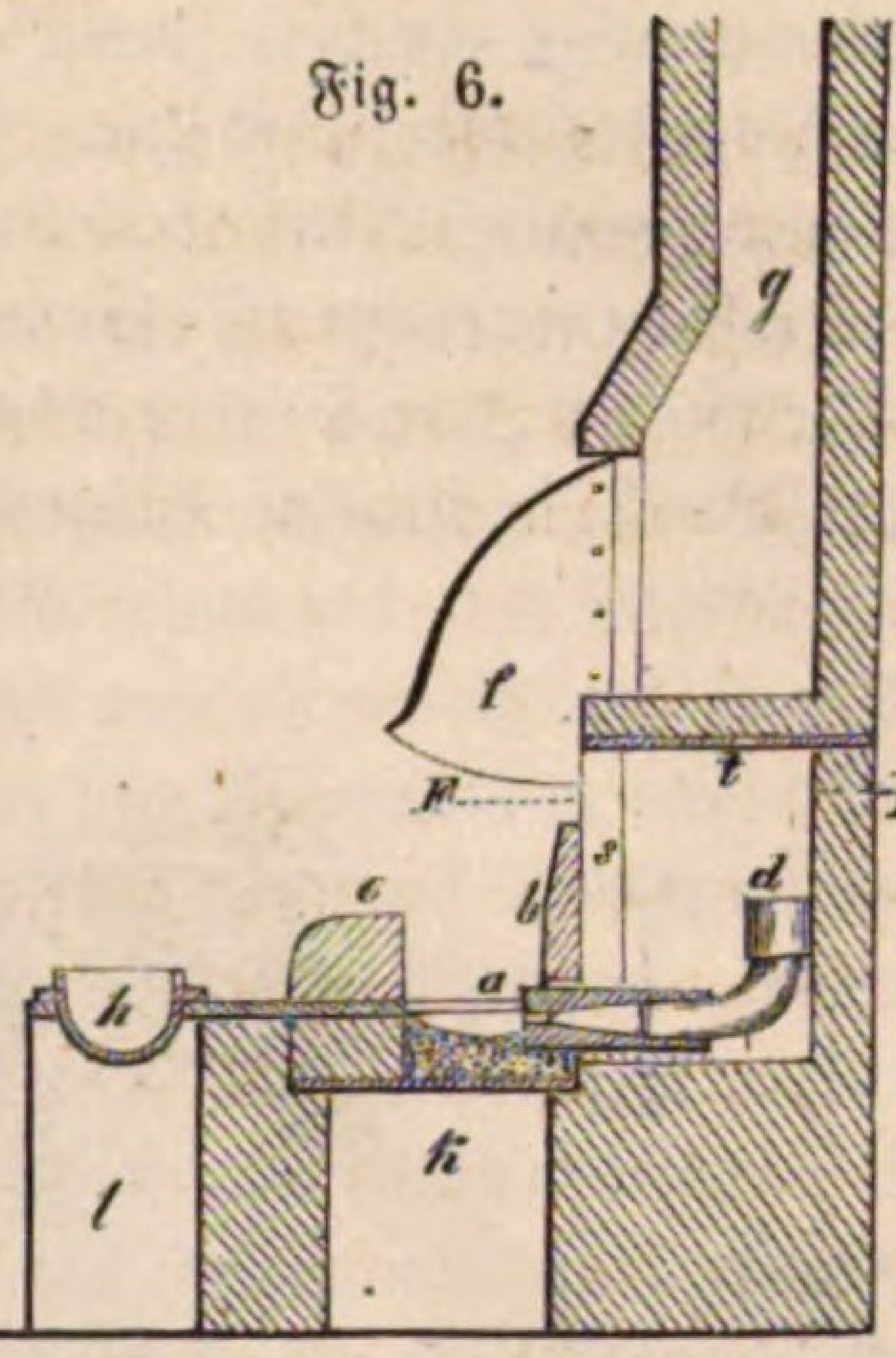


Fig. 8.

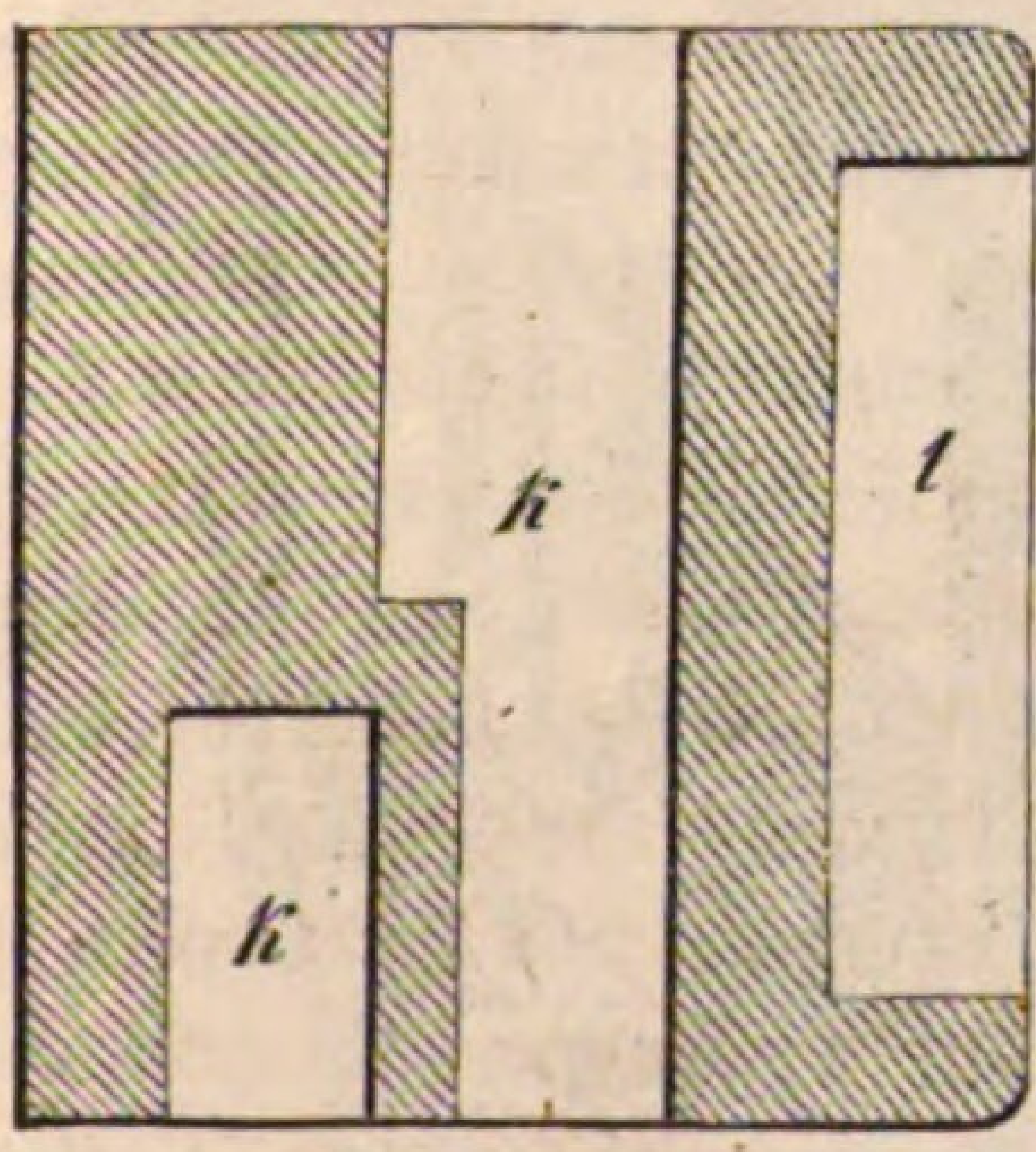


Fig. 7.

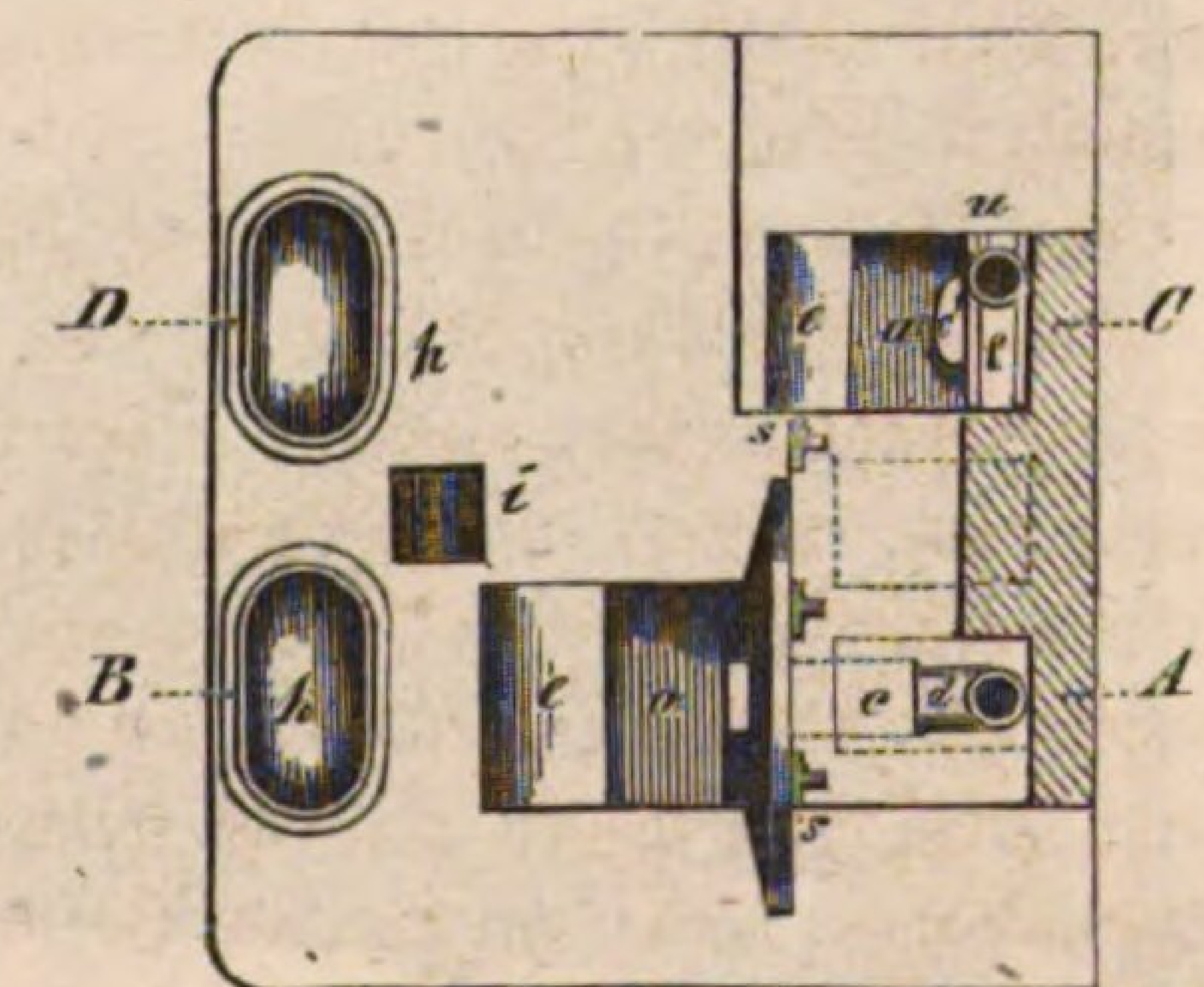


Fig. 10.

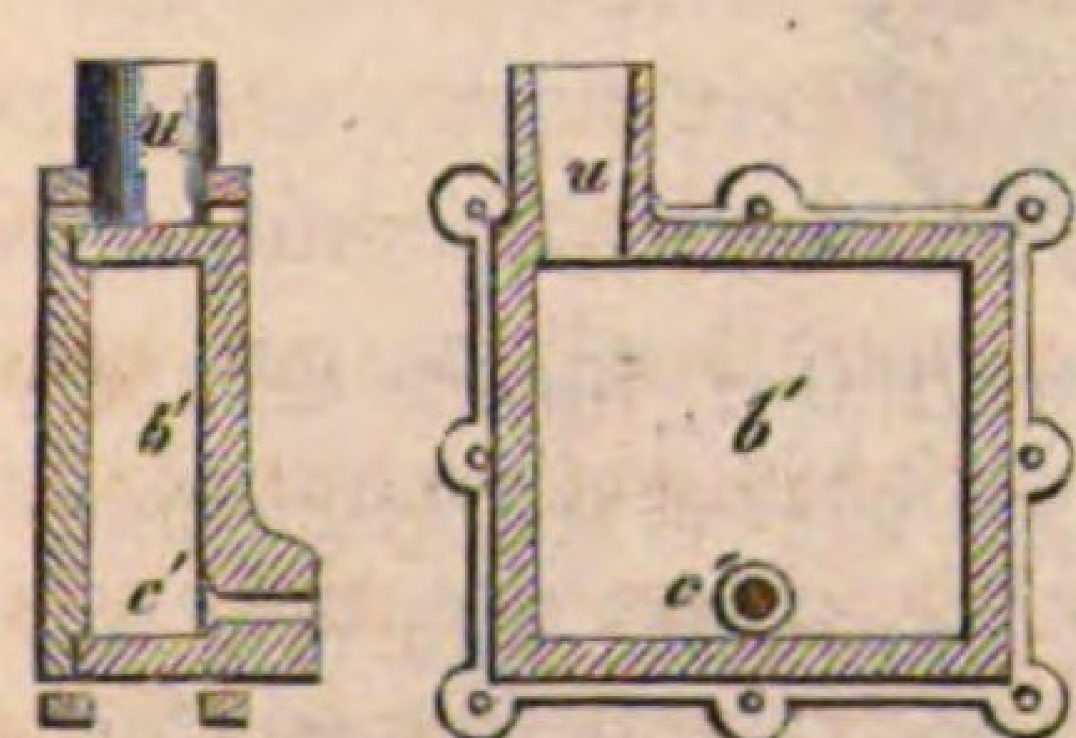
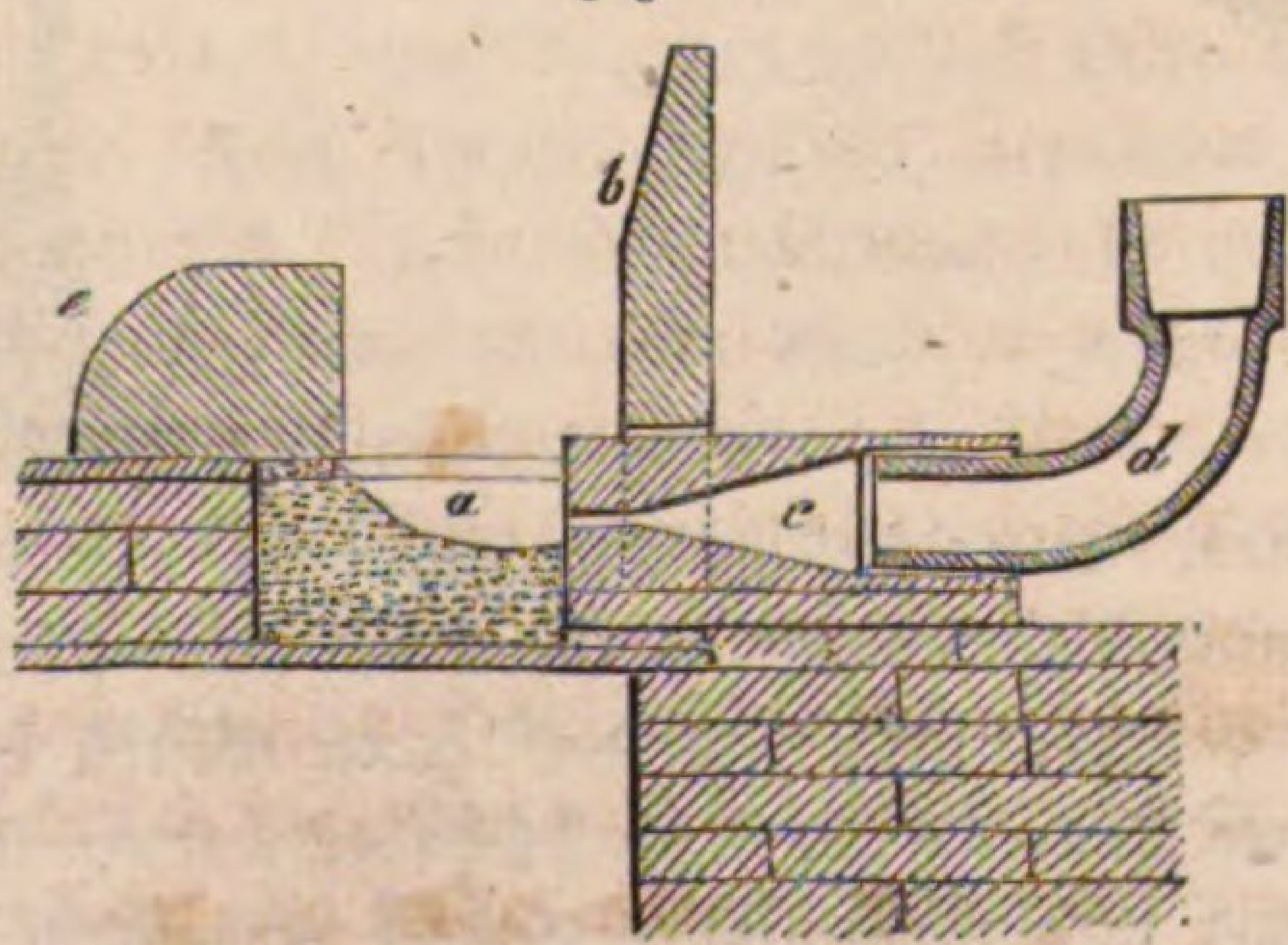


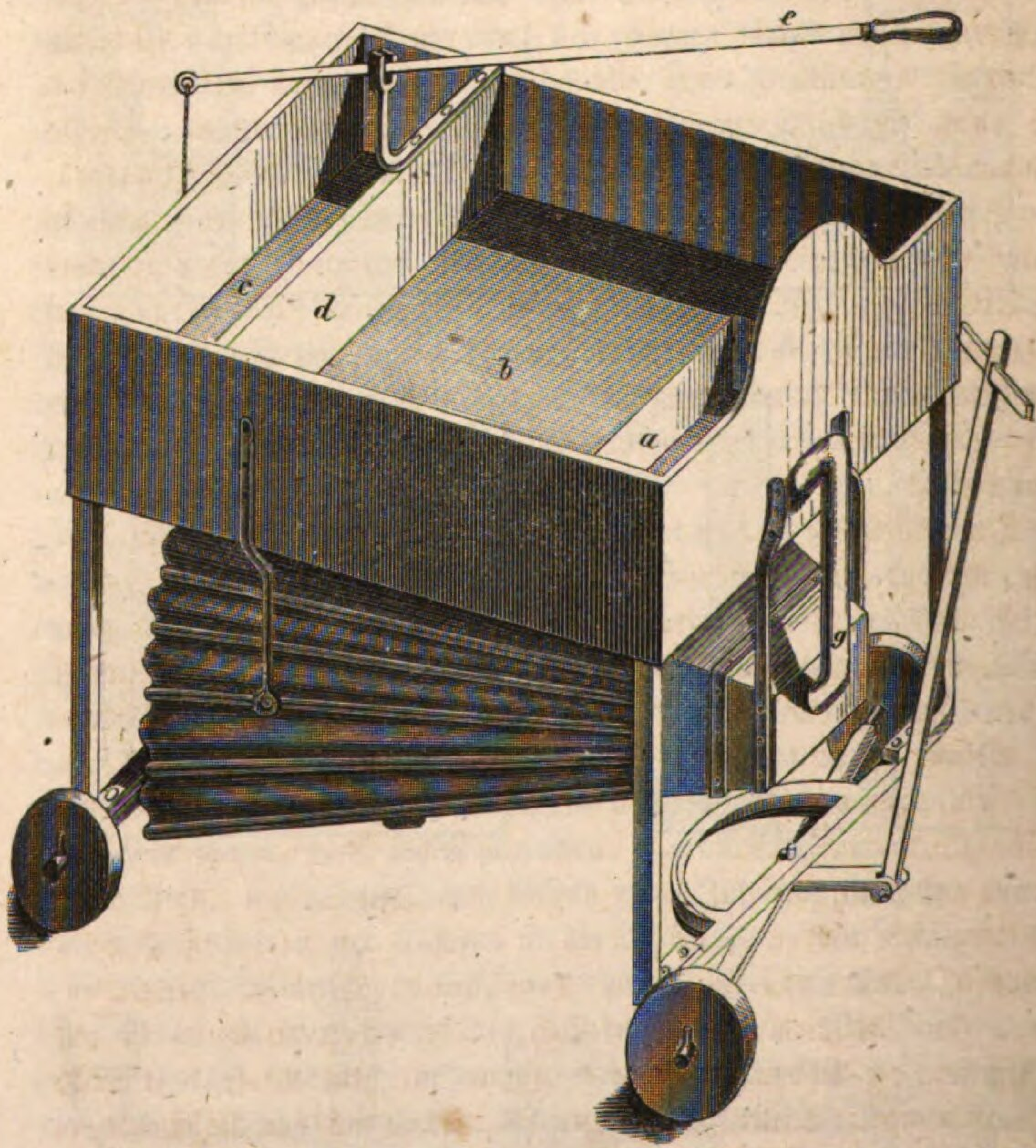
Fig. 9.



dene Apparate zu gleichem Zweck angewendet, welche jedoch meistens für die Praxis allzu complicirt sind. Auch haben manche Schlosser diese Einrichtungen wieder entfernt, weil sie gefunden haben, daß wohl Etwas an Kohlen erspart wurde; daß aber auch ihr Feuer fauler brannte.

Transportable Schmiedefeuer bedarf man, um bei Arbeiten auf der Baustelle einzelne Eisentheile anwärmen und ausschmieden zu

Fig. 11.



können. Schmiedefeuer und Blasbalg, oder Ventilator, für die Winderzeugung, befinden sich zusammen auf einem Wagen wie bei den Feldschmieden des Militärs; oder das ganze Gestell ist von Eisen und ruht auf kleinen Rädern. In Figur 11 haben wir ein solch transportables Schmiedefeuer in perspektivischer Ansicht dargestellt. In der Figur bezeichnet:

a die Feuergrube, welche in der Herdfläche b vertieft liegt; c ist der Löschtrog, welcher durch die Schiedwand d von dem Herd getrennt wird. Diese sämmtlichen Theile sind von Gußeisen als ein Stück zusammen gegossen. Der Blasbalg liegt unter dem Herdkasten, ist an denselben durch eiserne Bänder festgenietet, oder geschraubt, und wird durch den Hebel e bewegt, dessen Drehpunkt sich in einer auf die Schiedwand d geschraubten Stütze f befindet. g ist das Windrohr, welches den Wind aus dem Blasbalg in die Feuergrube leitet. Die ganze Esse ruht auf einem eisernen Gestelle, welches unten mit Rädern versehen ist, um den Transport zu erleichtern. Anstatt der Anwendung eines Blasbalgs kann man den nöthigen Wind auch durch ein Windradgebläse (Zentifugalgebläse) erzeugen. Ebenso kann der hier dargestellte Spitzbalg durch einen Parallelbalg ersetzt werden.

Schmiedeblasbälge. Bei gewöhnlichen Schmiedefeuern in Schlosserwerkstätten bestehen die Gebläse zur Erzeugung des Luftstroms aus Blasebälgen. In größeren Werkstätten, wo man zur Bewegung der Hülfsmaschinen &c. eine mechanische Kraft verwendet, werden vielfach auch Ventilatoren und Kastengebläse angewendet. Auch bei kleinen transportablen Schmiedefeuern werden zuweilen Windräder anstatt der Blasbälge angewendet.

Die Blasbälge sind entweder sogenannte Spitzbälge oder Parallelbälge; wir geben in Nachstehendem die Beschreibung beider Arten.

Figur 12 stellt einen gewöhnlichen (Spitz-) Blasbalg dar, und zwar ist in A ein vertikaler Durchschnitt desselben und in B eine untere Ansicht gegeben. Der Blasbalg besteht aus zwei Theilen, dem eigentlichen Blasbalg, welcher die Luft schöpft, und dem Oberbalg, welcher nur als Regulator dient. In den Abbildungen ist mit C der Schöpfbalg, mit D der Oberbalg bezeichnet; beide sind durch den festen Boden a von einander getrennt und vereinigen sich in dem Kopfe b. Der Schöpfbalg ist durch den beweglichen Boden c, der Oberbalg durch den beweglichen Deckel d geschlossen; beide sind mit dem Kopf durch Charniere verbunden. e, e.. sind Rahmen von Holzleisten. Die Lederverkleidung ist mit dem Umfang der Böden a, c und d, sowie mit dem Kopfe b luftdicht durch aufgenagelte Leisten verbunden, desgleichen mit den Rahmen e, e, welche nur den Zweck haben, das regelmäßige Zusammenfalten des Bodens, bei dem Spiel des Balges, zu bewirken. Bei f liegen zwei Saugklappen neben einander, durch welche die Luft, beim Niedergang des Schöpfbalges, eindringt; bei g liegen zwei Druckklappen, durch welche die Luft beim Aufgang des Balgs in den Oberbalg gedrückt wird. Der

Deckel des Oberbalges kann nach Erforderniß mit Gewichten beschwert werden, wodurch bewirkt wird, daß der Wind mit mehr oder weniger Heftigkeit durch die Oeffnung m ausgetrieben wird. Die Oeffnung m communicirt durch eine Rohrverbindung mit der Form des Schmiedefeuers. k, k sind Zapfen von Schmiedeeisen, welche mit dem festen Boden a verbunden sind und in dem Gestell h lagern, womit der Blasbalg an die Decke der Schmiedwerkstätte aufgehängt ist. l ist ein Ring, welcher den Kopf b umfaßt und mittelst Lappen an den stehenden Balken i angeschraubt ist, wodurch der vordere Theil des Balgs getragen wird. Die Bewegung des

Fig. 13.

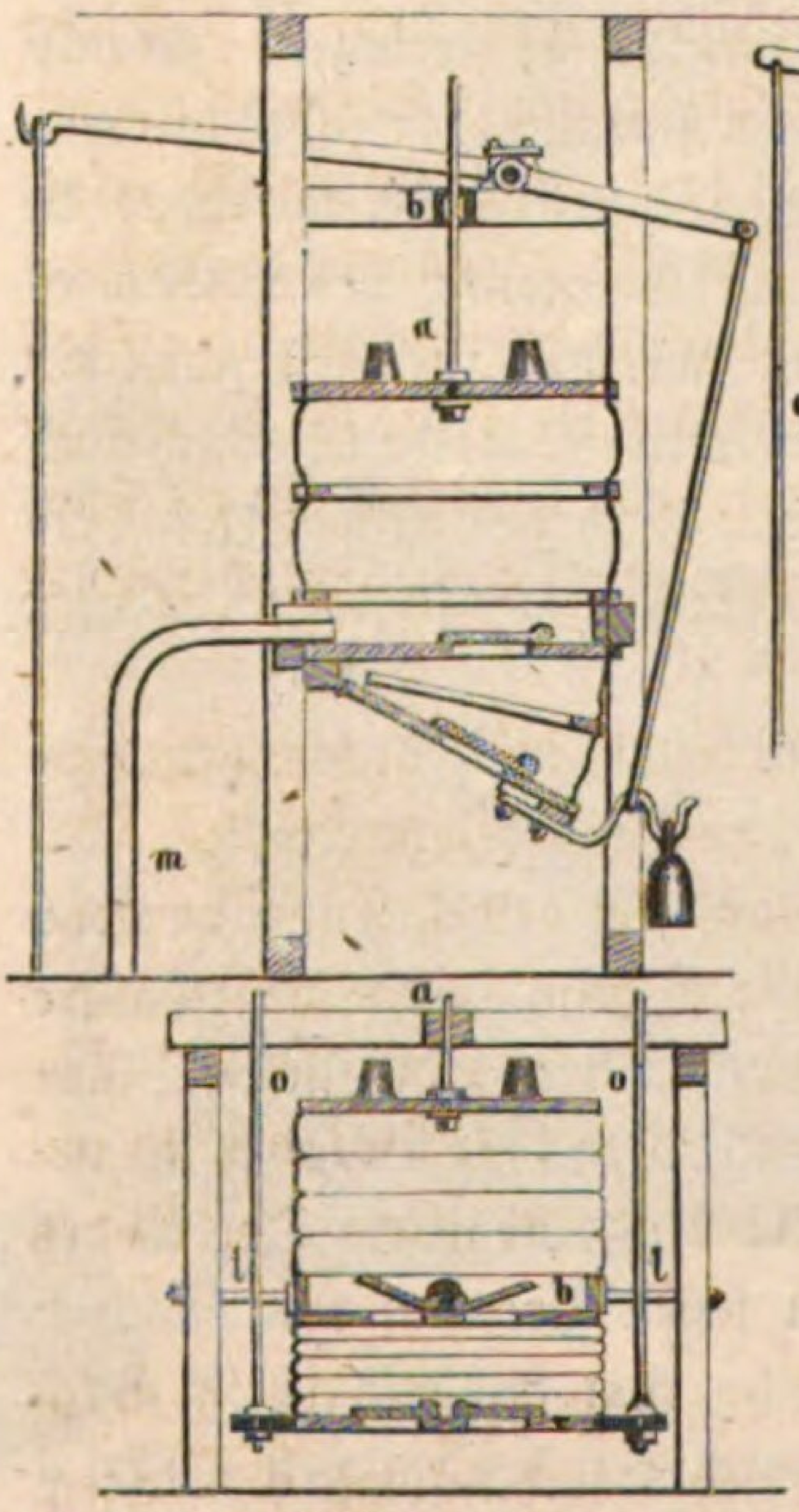
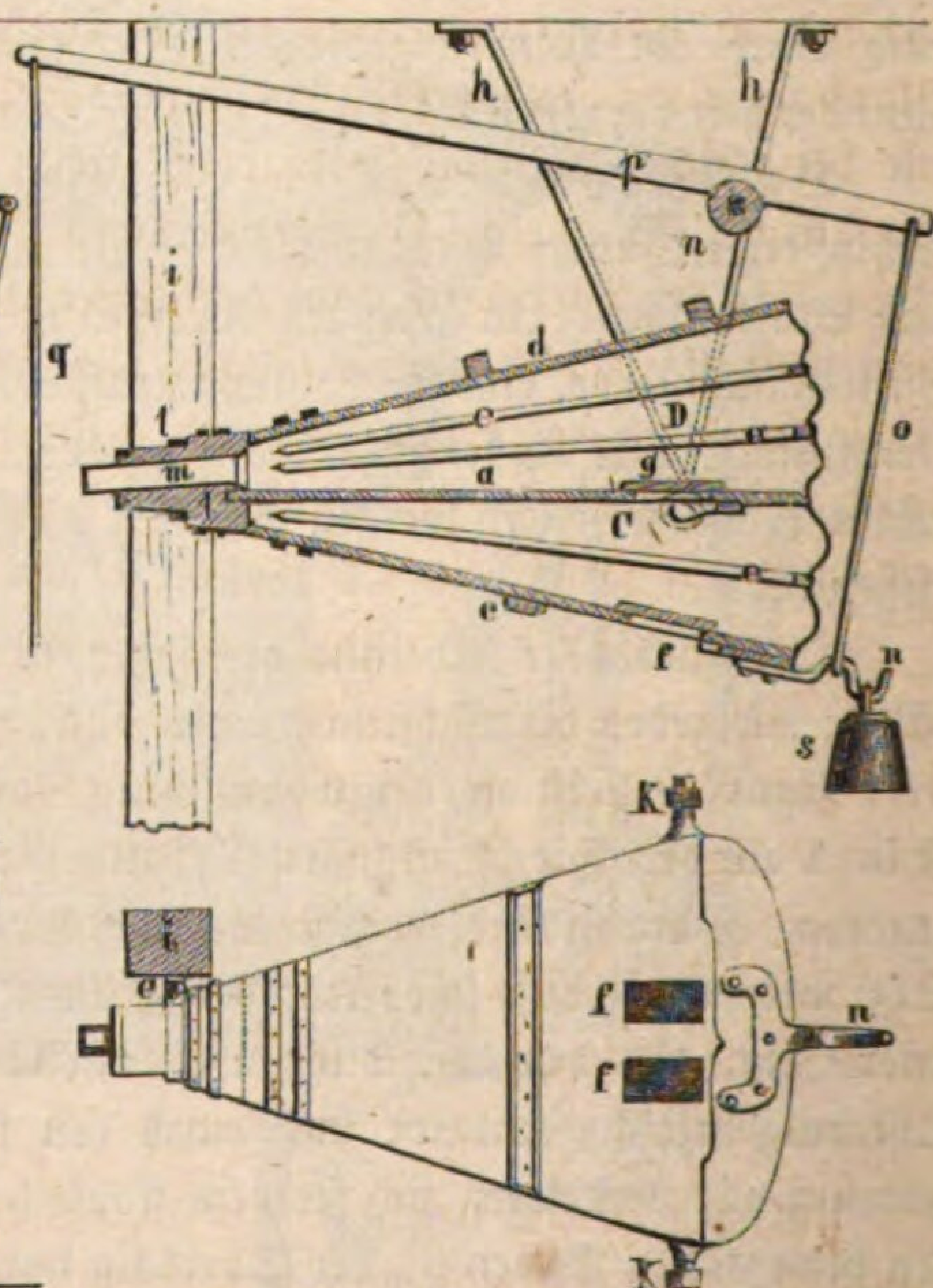


Fig. 12.



Balgs geschieht durch den um die Achse n beweglichen Hebel p, welcher einerseits durch die Stange o mit dem am Unterbalg befestigten Hacken n verbunden, andernseits an die Zugstange q gehängt ist, an welcher der Arbeiter entweder direkt, oder mittelst eines Trittes wirkt. Durch das Gewicht s wird das rasche Niedergehen des Schöpfbalgs nach jedem Zuge bewirkt.

Man hat auch sogenannte dreifache Blasebälge, bei welchen über dem Oberbalg noch ein Windreservoir liegt, das bewirkt, daß die Ausströmung des Winds gleichmäßiger wird. Ferner werden zuweilen Vor-

richtungen angebracht, welche den Oberbalg festhalten und so das Ausströmen des Windes verhindern, sobald man die Zugstange in Ruhe läßt.

In Figur 13 sind Parallelbälge dargestellt. Figur 13 E stellt einen quadratischen Balg dieser Art in senkrechtem Durchschnitt dar. Es unterscheidet sich derselbe von dem in Figur 12 beschriebenen Balg dadurch, daß seine Böden eine quadratische Form haben und daß der Oberbalg keine Charnierbewegung macht, sondern durch die Führungsstange a und mittelst des Bügels b geleitet, in senkrechter Richtung steigt und fällt. Der Blasbalg ruht mittelst einer hölzernen Rahme in einem Holzgestell, welches an einem passenden Orte der Werkstätte aufgestellt ist. Dieser Blasbalg bietet den Vortheil dar, daß er wenig Raum in Anspruch nimmt, und bei gleicher Wirkung weniger Material (Leder und Holzwerk) erfordert als der Spitzbalg. In unserer Darstellung ist angenommen, daß der Balg über der Werkstätte, auf dem Speicherraum oder im zweiten Stock aufgestellt ist; das Windrohr m wird daher durch die Decke der Werkstätte herab zur Form des Schmiedefeuers geführt. Im Uebrigen ist die Construktion dieses Balgs und die Art seiner Bewegung ganz ähnlich wie bei dem vorher beschriebenen Spitzbalg.

In Figur 13 F ist ein ganz runder Blasbalg im Durchschnitt abgebildet. Sowohl der Oberbalg, als auch der Schöpfbalg spielen senkrecht (im Gegensatz zu der Charnierbewegung der beiden früher beschriebenen Bälge). Die Zugstangen o dienen zur Bewegung des Unterbalges und werden durch eine einfache Vorrichtung in Bewegung gesetzt. Der Oberbalg wird durch die Stange a geführt. Der feste Boden b ist mit einem Rand versehen, durch welchen das Ausblasrohr geht. Der Boden b ist mit Eisen l, l an dem umgebenden Holzgestelle verbunden.

Um den Druck und die Ausströmungsgeschwindigkeit der Luft zu reguliren, beschwert man nach Erforderniß den Oberbalg mit Gewichten.

Die Röhre, durch welche Luft in das Feuer gelangt (die Form), ist gewöhnlich von Gußeisen oder Kupfer; sie hat einen kreisrunden oder halbkreisförmigen Querschnitt und wird in der Mauer durch eine Gußplatte umschlossen. Die Form liegt entweder horizontal oder wird etwas nach der Sohle der Feuergrube geneigt, damit die Hitze mehr im unteren Theil des Kohlenhaufens concentrirt wird. Zuweilen wird auch mit zwei gegenüber liegenden Formen geblasen, wenn man sehr starke Hitze machen will. Auch legt man zwei Formen neben einander, wenn große Eisenstangen erhitzt werden sollen.

Ambos. Derselbe dient als feste Unterlage, worauf das zu schmiedende Eisen- oder Stahlstück gelegt wird, um es mit dem Hammer zu bearbeiten.

Fig. 16.

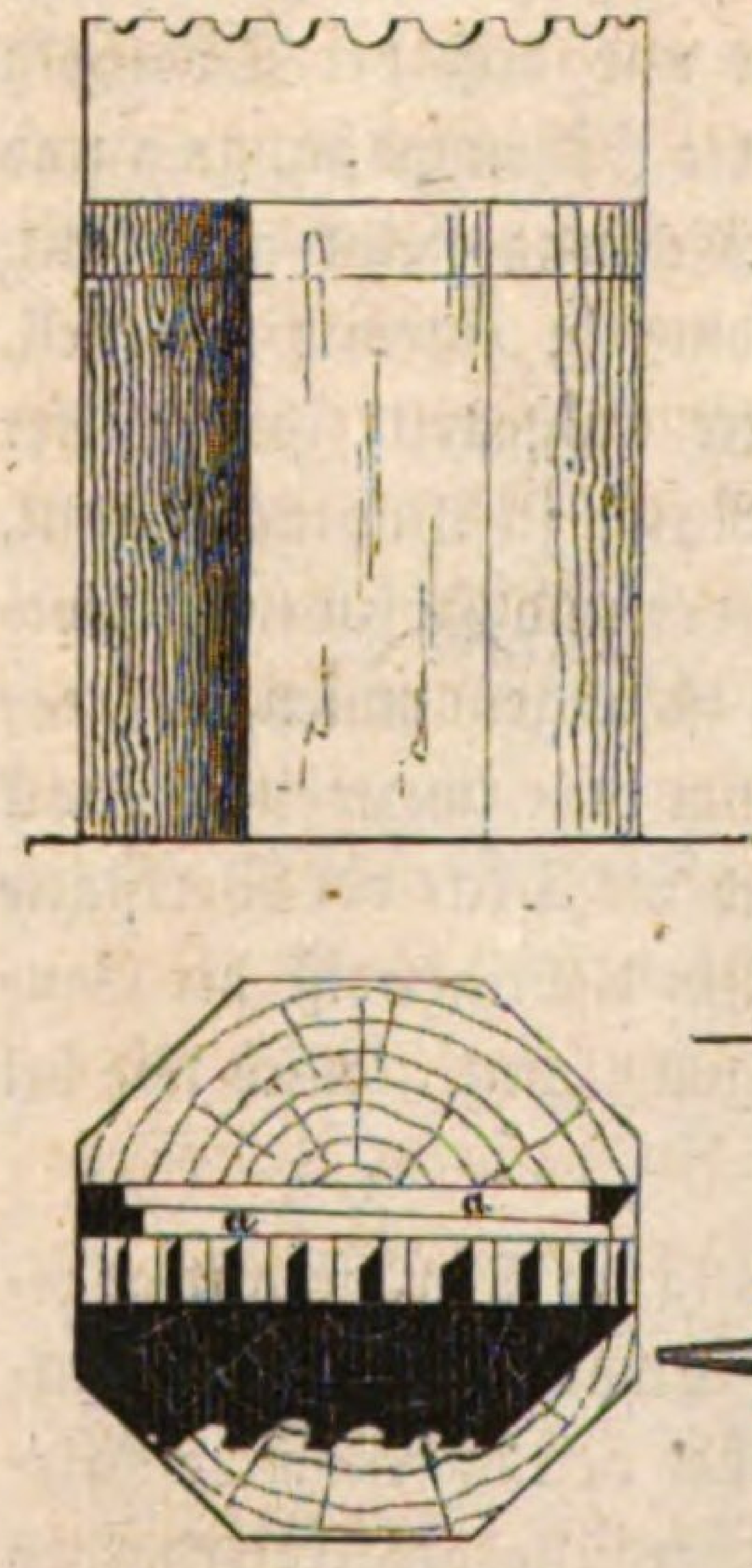


Fig. 15.

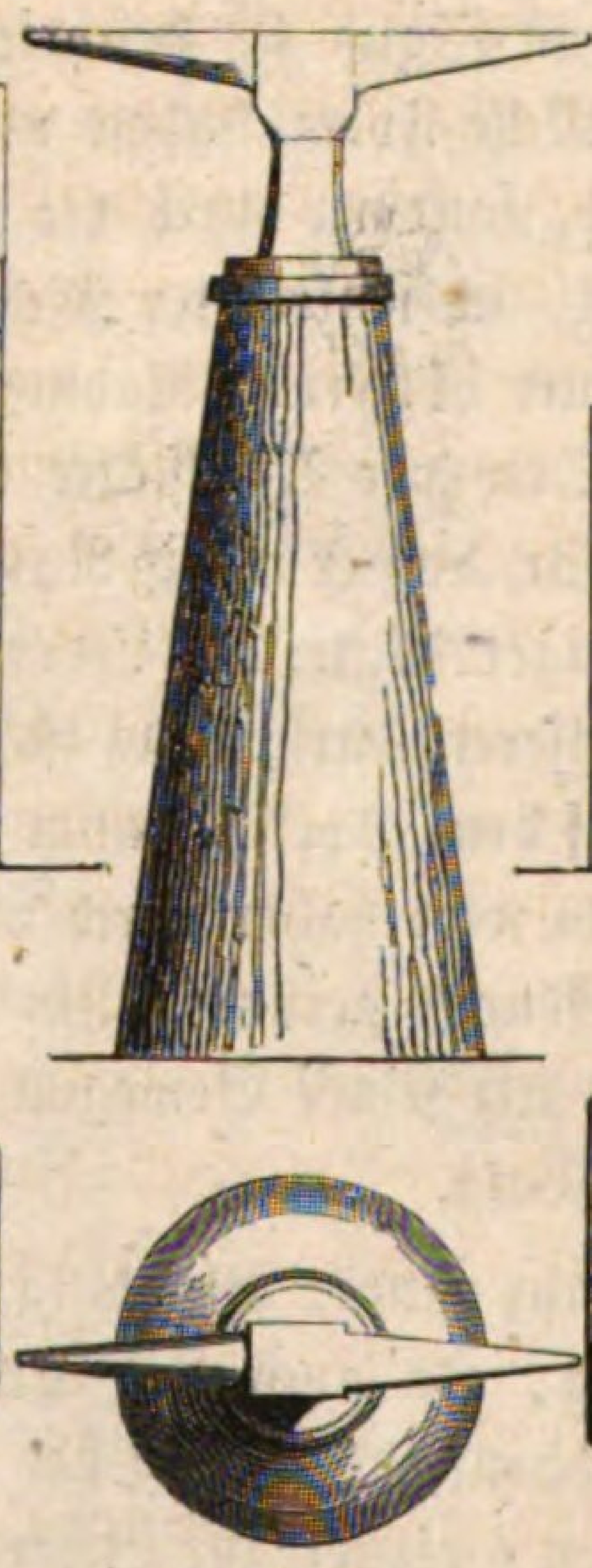
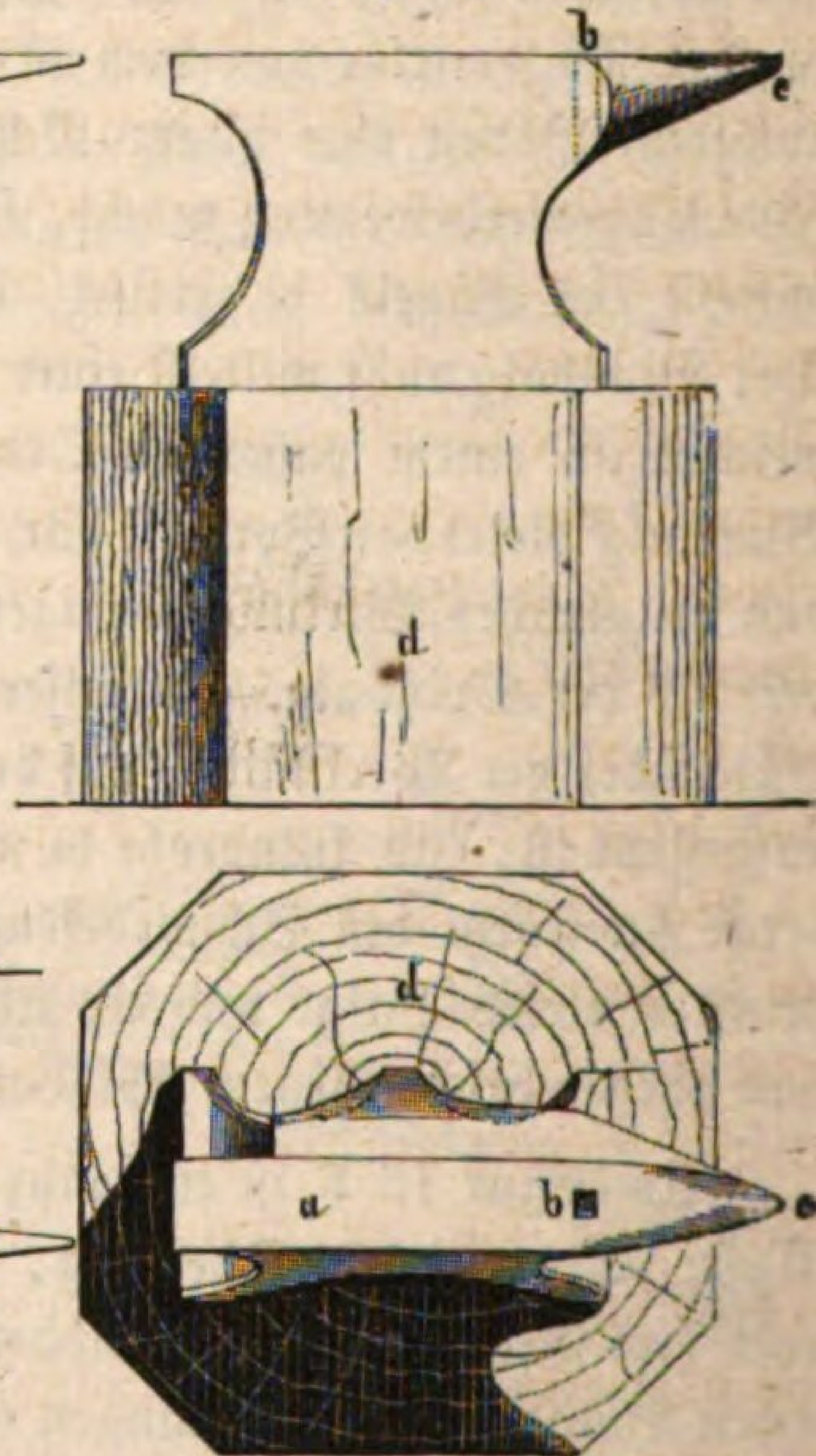


Fig. 14.



Figur 14 stellt die Seitenansicht und den Grundriß eines gewöhnlichen *Schmiedeambos mit Horn* dar. Diese Ambose sind von Schmiedeeisen, und die Bahn a, worauf geschmiedet wird, ist mit aufgeschweißtem Stahl belegt. b ist ein Loch zur Aufnahme der verschiedenen Einsätze und Gesenke u. s. w. c ist das sogenannte Horn; es dient zum Biegen und Schweißen und überhaupt zur Bearbeitung rund gebogener Gegenstände. Der Ambosstock d besteht aus einem Abschnitte eines Eichenstammes und wird fest in den Werkstattboden eingegraben.

Figur 15 zeigt Ansicht und Grundriß eines *Sperrhorns*. Das eine Horn ist rund, das andere vierkantig. Dieß Werkzeug wird sowohl zum Schmieden kleinerer Gegenstände aus warmem Eisen, als auch beim kalten Hämmern, Biegen von Ringen, Treiben von Eisenblechen u. s. w. angewendet. Es ist mittelst einer starken Angel in den hölzernen Stock eingesetzt.

Einen kleinen viel gebrauchten Ambos, den *Bankambos*, haben

wir nicht abgebildet; er wird ebenfalls mittelst einer Angel in einem Stock befestigt, hat oben eine viereckige ebene Bahn und wird hauptsächlich zum Hämmern und Richten von, in kaltem Zustand befindlichen, Eisentheilen angewendet.

Figur 16 gibt die Ansicht und die Aufsicht eines Gesenkambos. Derselbe dient zum Schmieden runder, halbrunder und dreikantiger Eisenstäbe in verschiedenen Dimensionen. Zu dem Zweck ist derselbe mit entsprechenden Vertiefungen (Gesenken) versehen, in welche das warme Eisen eingesetzt wird. Der Ambos kann umgewandt werden, so daß der im Holz steckende Theil nach oben gewendet wird; dieses untere Ende ist ebenfalls mit Gesenken (hier mit dreieckigen und viereckigen Gesenken) versehen. Die Befestigung des Amboses im Klotz geschieht mittelst der hölzernen Keile a, a. Gewöhnlich ist die Vorrichtung getroffen, daß man auch besondere Gesenke von verschiedenen Formen in eine schwalbenschwanzförmige Nuthe dieses Amboses einsetzen und festkeilen kann.

Bei jedem Ambos muß die Fläche, worauf das Eisen bearbeitet wird — die Bahn — glatt und hart sein, ferner muß derselbe auf einer etwas elastischen Masse fest fundamentirt werden. Zu letzterem Zweck setzt man den Ambos auf einen starken Holzblock, welcher in die Erde eingegraben wird und mit welchem er durch einen Zapfen verbunden ist. Bei sehr schweren Ambosen bildet man die Unterlage durch mehrere kreuzweise über einander gelegte Rostschwellen, worauf dann der Ambosblock ruht. In großen Städten, wo Metallarbeiter ihre Werkstättchen oft in oberen Stockwerken von Wohnhäusern aufgeschlagen haben und die Erschütterungen beim Schmieden und Hämmern vermieden werden müssen, setzt man den Ambos in eine mit Sand gefüllte Bütte.

Der deutsche Schmiedeambos hat kein Horn; der englische ist mit einem Horn versehen, wie dies Fig. 14 zeigt. Der französische Ambos hat zwei Hörner, wovon, wie bei dem Sperrhorn Fig. 15, das eine Horn einen kreisförmigen, das andere einen quadratischen Querschnitt hat. Der sogenannte englische Ambos ist in den deutschen Schlosserwerkstätten am meisten gebräuchlich.

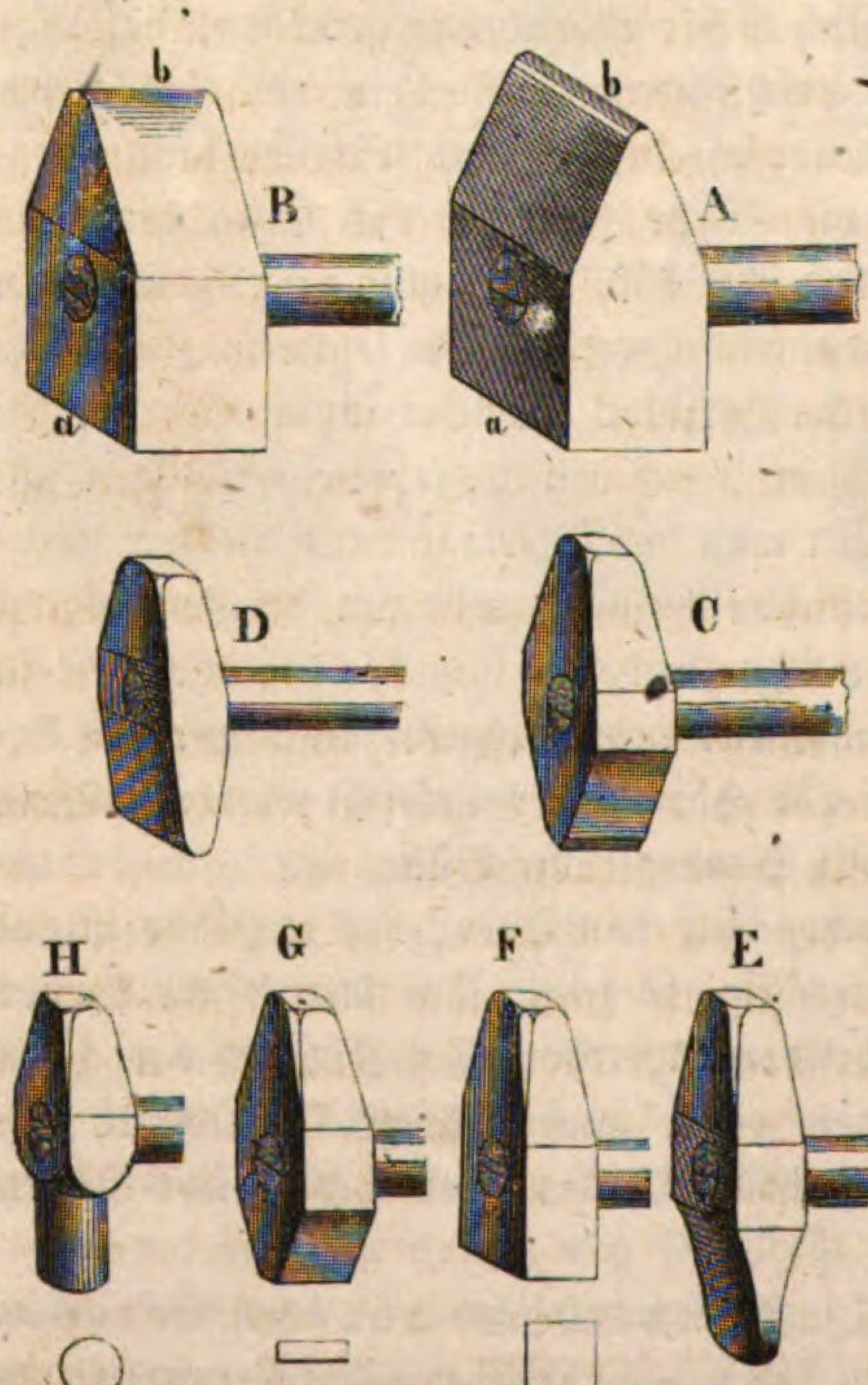
Schmiedehämmer. Die Form des Eisens wird beim Schmieden durch Hämmern hervorgebracht. In gewöhnlichen Schlosserwerkstätten bedient man sich ausschließlich der Handhämmer, welche durch die Hände des Arbeiters bewegt werden. In größeren Werkstätten hat man zum Ausschmieden großer Gegenstände, oder zur fabrikmäßigen Darstellung kleinerer Gegenstände auch Hämmer, welche durch Wasser- oder Dampf-

4*

kraft bewegt werden (Wasserhämmer, Dampfhämmer). Im 2. Theil, bei den Arbeitsmaschinen, werden wir solche Hämmer beschreiben.

Die Handhämmer haben an der einen Seite eine quadratische, wenig gekrümmte Bahn, an der anderen Seite eine abgerundete Schärfe, die Finne; die Letztere steht entweder mit dem Hammerstiel parallel oder senkrecht zu derselben. Der Körper des Hammers ist von Schmiedeisen; Bahn und Finne bestehen aus gehärtetem Stahl. Der Holzstiel muß von zähem festen Holz genommen werden. Man unterscheidet der Größe nach 1) Handhämmer, welche 2—5 Pfund wiegen und mit einer Hand regiert werden; 2) Zuschlaghämmer (gewöhnlich Kreuzschläge) von 6—20 Pfund Gewicht, welche mit beiden Händen geführt werden.

Fig. 17.



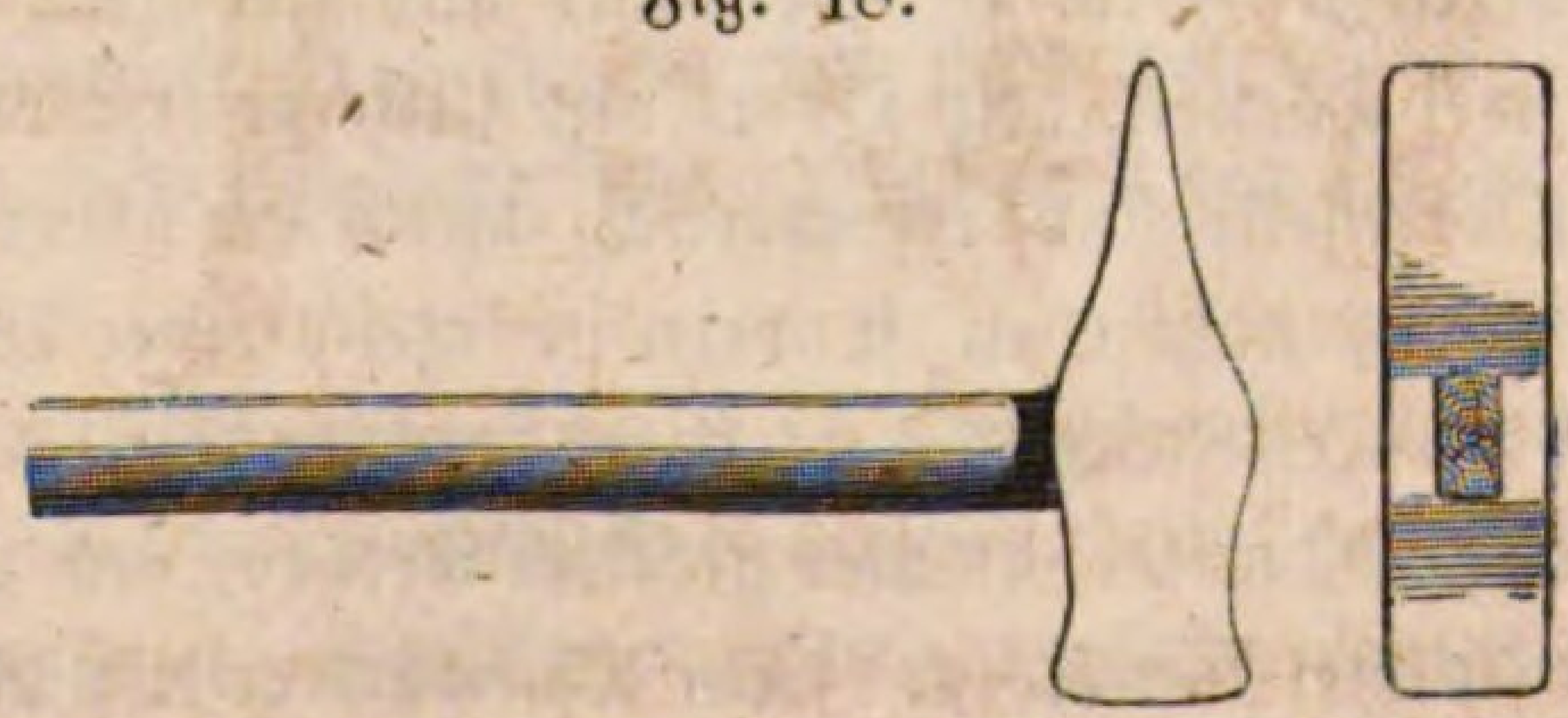
In Fig. 17 zeigt (in $\frac{1}{8}$ d. nat. Gr.) A einen Vorschlaghammer und B einen Kreuzschlag. Diese Hämmer werden sowohl zum Schmieden unmittelbar, als auch zum bloßen Aufschlagen auf die Stempel, Durchschläge, Gesenkobertheile u. s. w. benutzt. Die Bahn a und die Finne b sind verstählt und gehärtet; die Bahn ist ein wenig erhaben gekrümmt. Bei dem gewöhnlichen Vorschlag A läuft die Finne b quer zur Richtung des Stiels, hingegen bei dem Kreuzschlag in gleicher Richtung. Diese Hämmer haben lange Stiele, da sie durch den Gehülfen des Schmieds (den Zuschläger) mit beiden Händen gefaßt werden müssen. Der Hand- oder Schmiedehammer hat dieselbe Form wie Fig. 17 A, ist aber kleiner. Die Bahn des Hammers wird gebraucht um die Oberfläche des Eisens zu ebnen und zu glätten. Die Finne wird gebraucht um das Eisen auszurecken; indem

man nämlich mit der Finne scharfe Schläge führt, keilt sie sich in das weiche Eisen ein und quetscht es zur Seite; setzt man so Schlag an Schlag, so wird das Eisen allmählig ausgereckt.

In Figur 17 C bis H inclusive sind verschiedene Setzhämmer, Stempel und ein Schrotmeißel dargestellt. C zeigt einen Schrotmeißel zum Abhauen des Eisens; D ist ein runder Setzhammer zur Bildung von rinnenförmigen Vertiefungen. E ist der sogenannte Rudertheilstempel, welcher seine Anwendung beim Anfertigen von Charnieren der Fensterruder findet, bei welchem auch der Rundstempel H angewendet wird. Der Letztere ist übrigens im Allgemeinen zum Ebnen von Kreisflächen bestimmt. F und G sind gerade Setzhämmer; man hat deren auch mit schrägen Bahnen (schräge Setzhämmer); sie dienen zum Ebnen gerader und schräger Flächen und zur Hervorbringung gerader Ansätze. Zu diesem Zweck werden sie auf die zu ebnende Fläche des warmen Eisens aufgesetzt, und mit dem Vorschlaghammer wird auf den oberen Theil geschlagen, wie dieß auch bei den oben erwähnten Stempeln, Schrotmeißeln und den Durchschlägen 2c. der Fall ist. Die Setzhämmer, Stempel 2c. haben den Zweck, zu vermitteln, daß die Schläge stets genau auf die beabsichtigte Stelle geführt werden, was bei ausschließlichem Gebrauch der Handhämmer, namentlich bei weit ausgeholten Schlägen, nicht möglich ist.

Mittelst der oben beschriebenen Hämmer und dem Ambos kann der Schmied das Eisen ausstrecken, stauchen, ansetzen, biegen und schweißen. Beim Ausstrecken wird mittelst der Hammerfinne das Eisen breiter ausgetrieben oder eine Schneide gebildet; beim Stauchen wird umgekehrt das weiche Eisen so zusammengedrückt, daß sich sein Querschnitt vergrößert; beim Ansetzen wird an einer bestimmten Stelle die Stärke des Eisens plötzlich vermindert, wozu man sich der Setzhämmer bedient. Beim Biegen wendet man das Horn des Amboses an, indem man das Eisenstück darüber legt und es beiderseits herum hämmert. Ueber das Schweißen sprechen wir später ausführlicher.

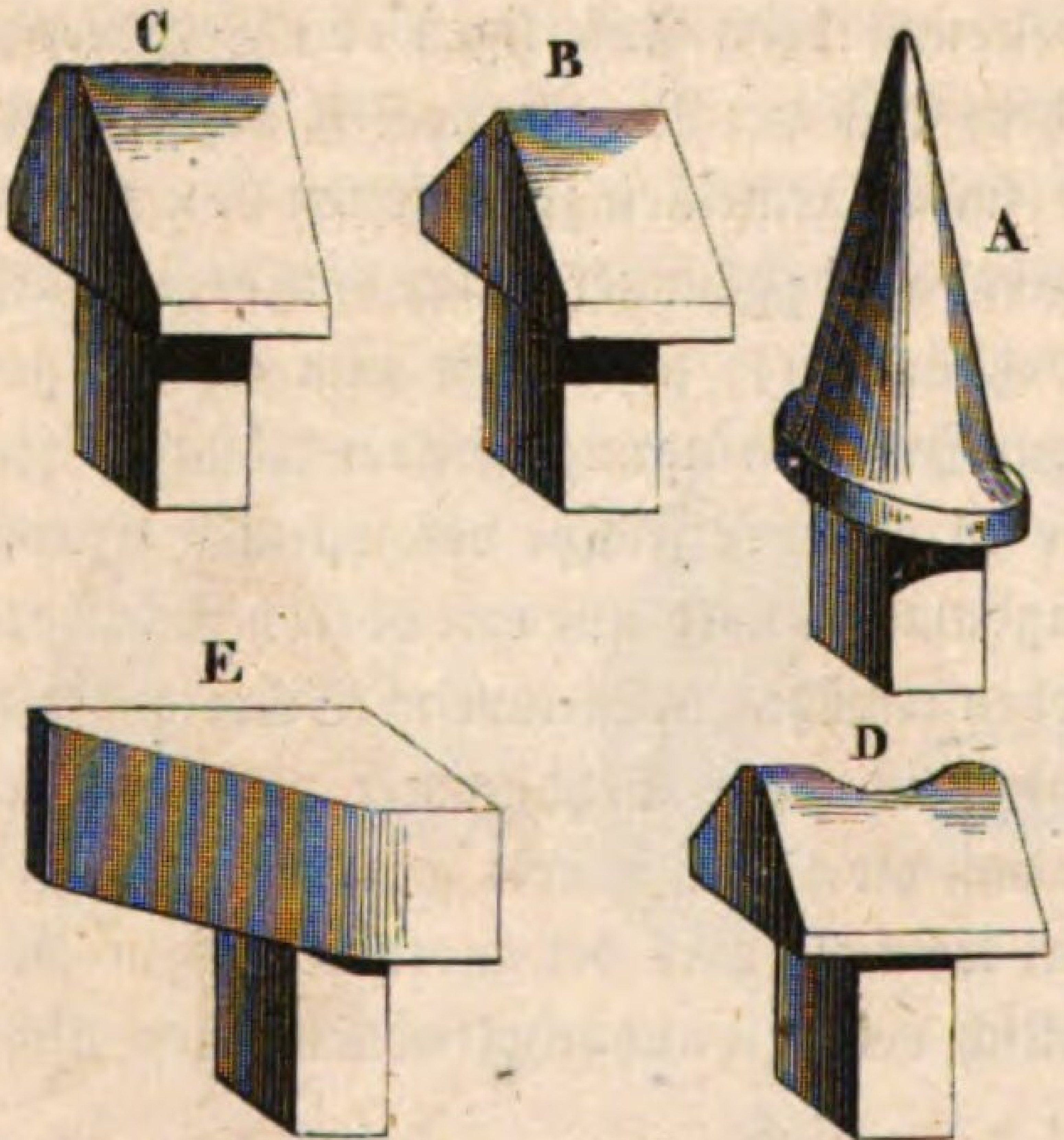
Fig. 18.



In Fig. 18 ist noch ein gewöhnlicher Bankhammer dargestellt, welcher beim Hämmern von kaltem Eisen, sowie bei verschiedenen anderen Arbeiten gebraucht wird.

Einsetzstöcke in den Ambos, Fig. 19, in $\frac{1}{5}$ d. nat. Gr Diese sämmtlichen Stöcke haben unten Zapfen, mittelst welcher man sie beim Gebrauch in das Loch b des Amboses, Fig. 14, einstecken kann. Es stellt Fig. 19 A einen Kettenschweißdorn dar, welcher beim Schweißen von Kettengliedern Anwendung findet. In B ist der Abschrot gezeichnet. Derselbe dient zum Abhauen oder Abschroten des Eisens, indem man dasselbe auf seine Schneide legt und mit dem Hammer darauf schlägt. Die Unterstöckchen C und D, mit geradem und eingebogenem Rücken, dienen zur Bildung rinnenförmiger Eindrücke. Der Einsetzstock E ist nach einer Seite hin keilförmig verjüngt; er dient um zwei Ansätze an einem schmalen Eisenstück zu bilden, oder einen Eindruck von größerer oder geringerer Breite — je nachdem das einzusetzende Eisen mehr oder weniger an der Spitze des Keils aufgelegt wird — zu erzeugen.

Fig. 19.

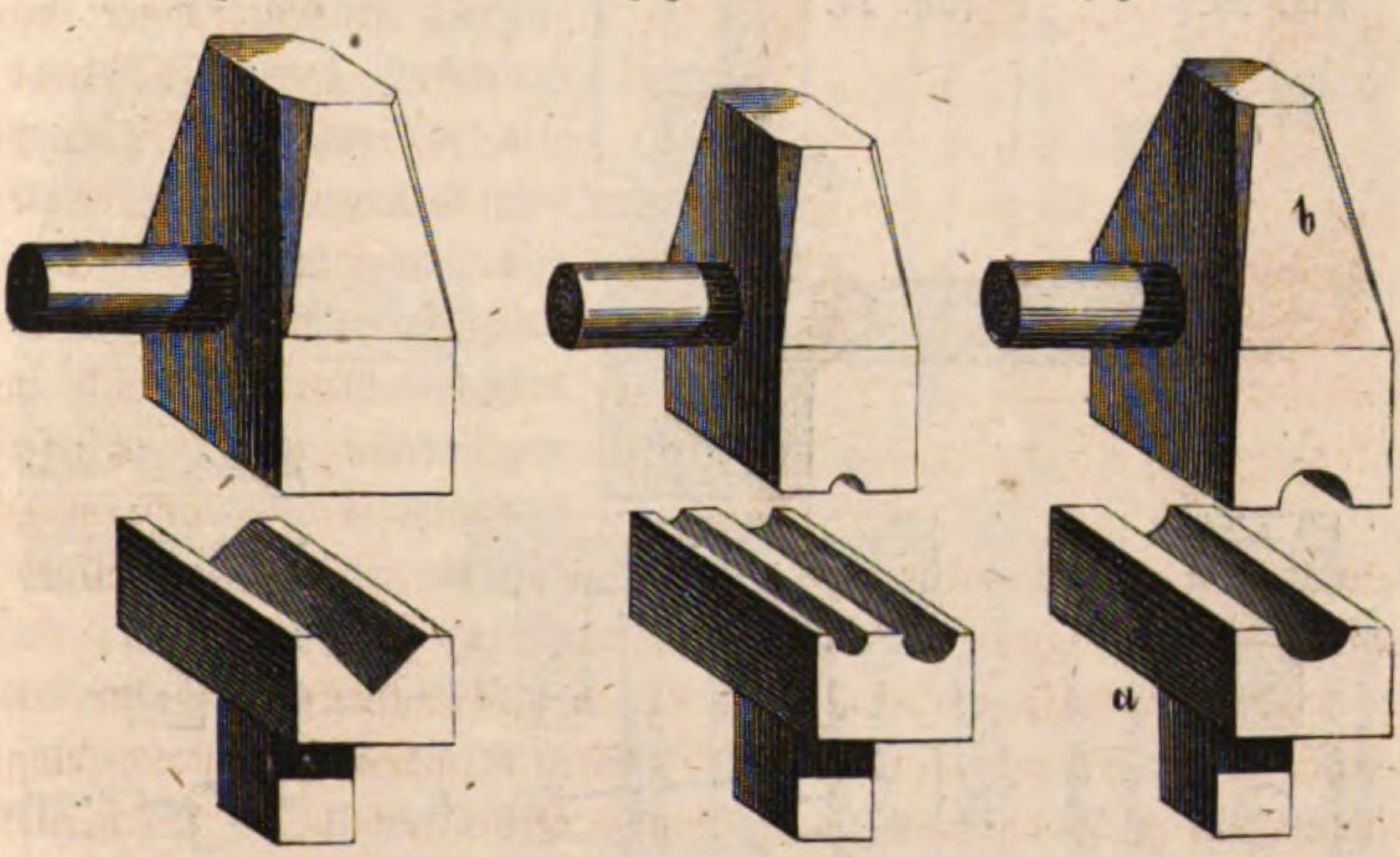


Gesenke, Figur 20, 21 und 22, in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Größe. Die Gesenke sind Formen, in welche das Eisen in warmem Zustande eingeschlagen wird, wodurch es eine bestimmte Gestalt erhält. — Die vertiefte Form des Gesenkes wird durch das Einschlagen eines gehärteten Kernes hervorgebracht, mittelst welchem man auch, wenn das Gesenke durch den Gebrauch verdorben ist, es wieder herstellt. Die Gesenke sind da, wo die vertiefte Form ist, verstählt und gehärtet. Sie bestehen entweder aus zwei Theilen, dem Ober- und Untergesenk, oder nur aus einem Untertheil. Obertheile sind erforderlich, wenn die obere Fläche des zu bearbeitenden Eisens nicht eben, sondern in irgend einer Weise erhaben ist. Soll jedoch die obere Fläche des zu bearbeitenden Eisens eben werden, so kann sie mit dem Schmiedehammer gebildet werden, und ein besonderes Gesenkobertheil ist daher unnöthig. Der Obertheil eines Gesenkes hat die Gestalt eines Setzhammers, und ist mit einem Stiele versehen; der Untertheil hat einen viereckigen Zapfen, womit er beim jedesmaligen Gebrauche in das Loch b

des Amboses, Figur 14, eingesetzt wird. Bei denjenigen Gesenken, vermittelst welcher das Eisen rund geschmiedet wird, bildet die Form der beiden Theile nicht ganz einen Halbkreis; sie ist etwas flacher. Das vollkommene Runden des Eisens wird durch Drehen desselben in dem Gesenke, und wiederholtes Aufschlagen des Obertheils, bewerkstelligt.

In Figur 20 ist ein Rundgesenk dargestellt; a ist der in den Ambos einzusetzende Untertheil und b ist der Obertheil. Denkt man sich ein warmes Eisen in die Rinne des Untertheils gelegt, den Obertheil darauf gesetzt und nun auf den Obertheil kräftig mit einem Hammer geschlagen, so ist einleuchtend, daß dadurch das warme Eisen in die Form des Ober- und Untertheils gepreßt und somit rund gemacht wird.

Fig. 22. Fig. 21. Fig. 20.



In Figur 21 ist ein doppeltes Rundgesenk für verschiedene Durchmesser dargestellt. Figur 22 zeigt ein Gesenke zum Schmieden dreieckiger Stäbe. Ein besonderes Obertheil ist hier nicht erforderlich, da die obere Fläche des zu schmiedenden Eisens eben wird und mit einem Hammer mit ebener Bahn gebildet werden kann; wir haben den Hammer darüber gezeichnet.

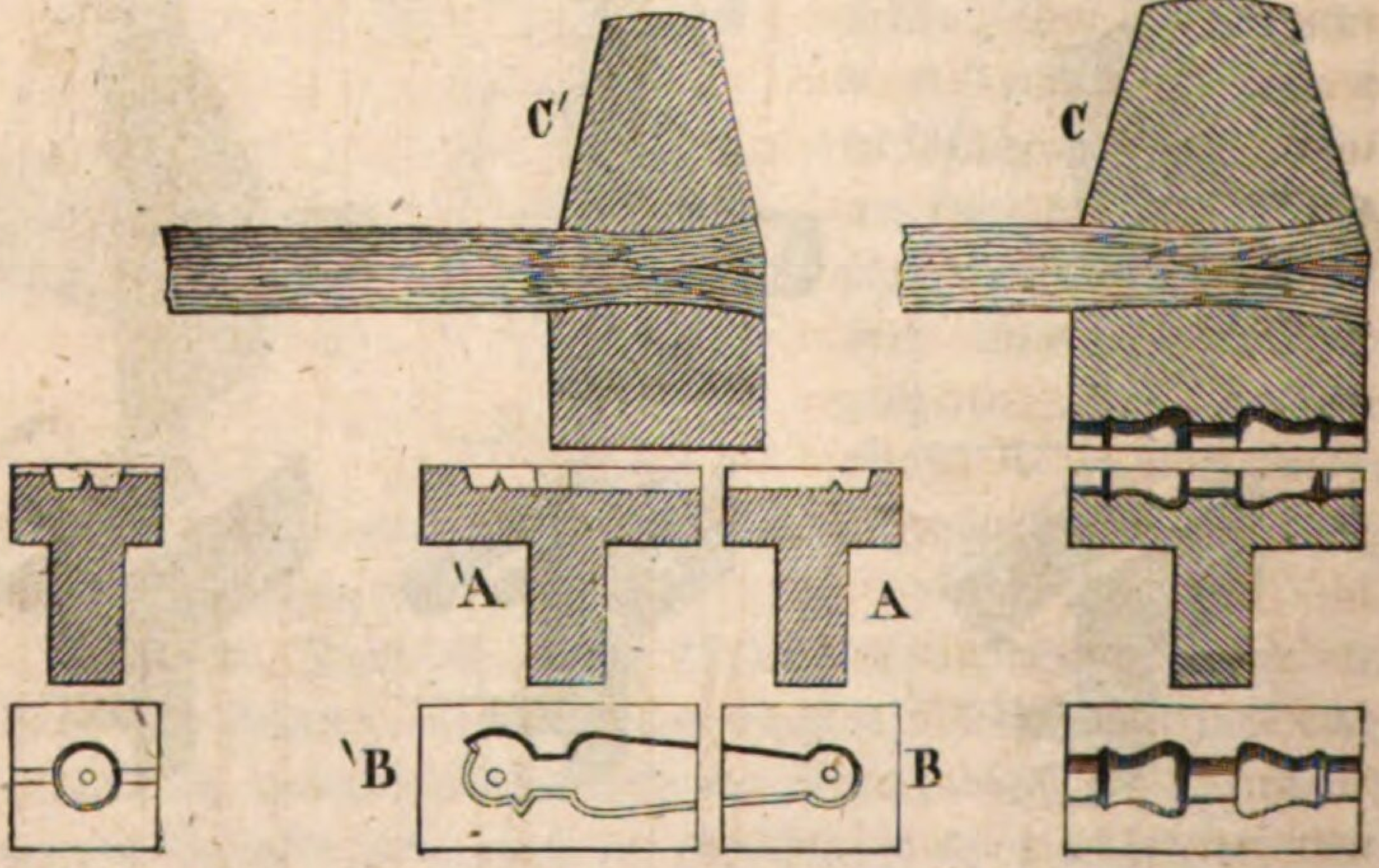
Fig. 23 stellt ein Rundgesenke für Espagnoletstangen, in vertikalem Durchschnitt, sowie die Aufsicht des Untertheils, dar. In Figur 24 sind zwei Gesenke für ein Fensterruder dargestellt. A und B bezeichnen den Durchschnitt und Grundriß des einen und A′, B′ den Durchschnitt und Grundriß des andern Untertheils. C′ ist der Hammer im

Durschnitt. Figur 25 zeigt noch den Durchschnitt und Grundriß eines Gesenkes für kleine runde Muttern.

Wir beschränken uns auf die Darstellung der vorstehend beispielsweise gegebenen Gesenke. Je nach den Formen für die zu bildenden Eisentheile müssen die Gesenke verschieden sein.

Man hat auch Gesenke bei welchen das Ober- und Untertheil durch eine federnde Handhabe vereinigt sind. Es wird hierdurch die Stellung beider Theile zu einander mehr gesichert, als wenn sie getrennt sind. In gleicher Absicht verwendet man auch wohl Gesenke, bei welchen das Obertheil in eine Vertiefung des Untertheils eingesetzt wird, so daß es sich nicht verrücken kann. Man wendet, wenn viele Gegenstände derselben Form zu schmieden sind, auch Schmiedemaschinen und Prägwerke an.

Fig. 25. Fig. 24. Fig. 23.

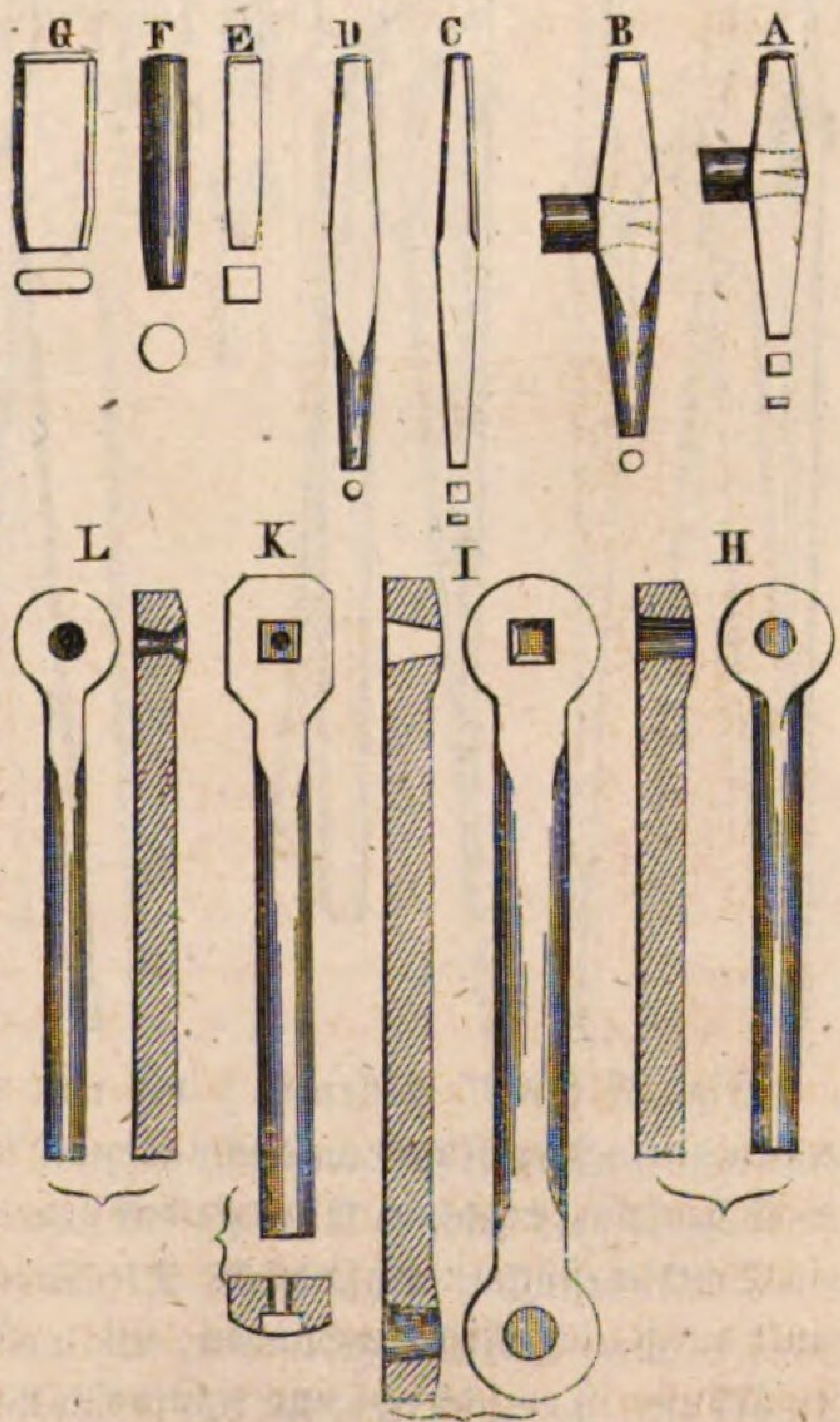


Nageleisen, Durchschläge und Dorne. — In Figur 26 sind Durchschläge, Dorne und Nageleisen in ⅛ der nat Größe dargestellt. A und .B zeigen zwei Durchschläge mit Stiel; dieselben werden zum Schlagen von Löchern in warmem Eisen (zum Lochen) benutzt und sind je nach der Form der zu schlagenden Löcher rund oder vierkantig. In einer vollständig eingerichteten Werkstätte müssen dieselben in verschiedenen Dimensionen vorhanden sein. C und D sind Durchschläge ohne Stiele, welche dieselbe Verwendung finden. E, F und G sind Dorne. Dieselben dienen, um ein mittelst eines Durchschlags gebildetes Loch noch vollständiger auszubilden. Je nach der Größe und Form des zu bildenden Lochs kommen sie in den verschiedensten Dimensionen und Formen in Anwen-

dung; in E ist ein quadratischer, in F ein runder und in G ein flacher und runder Dorn dargestellt.

Nageleisen zeigt die Fig. 26 in H, I, K und L. Dieselben sind auf der oberen (gewölbten) Fläche ihres Kopfes mit Stahl belegt; sie dienen, um an einem Gegenstande, z. B. einem Nagel, Bolzen oder Nieten, einen Kopf zu bilden. Je nach der Form und dem Durchmesser des mit einem Kopf zu versehenden Bolzens richtet sich die Form und Dimension der Oeffnung im Locheisen. H zeigt ein Locheisen mit einem runden Loch; I ist ein doppeltes Locheisen mit rundem Loch an dem einen Ende und vierkantigem Loch am anderen Ende; K ist ein rundes Locheisen mit viereckigem versenktem Kopfe; L zeigt ein rundes, mit einer konischen Versenkung versehenes Locheisen, womit sogenannte versenkte konische Köpfe hergestellt werden. Man kann auch das Schmieden in Nageleisen mit dem Schmieden in Gesenken verbinden und wendet zur Darstellung des Bolzenkopfs ein Obergesenke an, welches die Form des Kopfs vertieft enthält. Durch solches Ausschmieden mit Gesenke wird die Form des Kopfs regelmäßiger, als beim Schmieden mit freier Hand. Die Obergesenke heißen auch Schellhämmer, wenn sie mit Stielen versehen sind; werden sie aber mit der Hand gefaßt und aufgesetzt, so nennt man sie auch Stempel. Soll an einem sehr langen Schaft ein Kopf angebracht werden, so kann man denselben nicht mit dem Nageleisen anschmieden, sondern es muß an den Schaft ein Kopf angeschweißt werden.

Fig. 26.



Zangen. Zum Festhalten des Eisens bei seiner Bearbeitung sind

Zangen erforderlich. Mit der Hand können nur lange Stäbe beim Schmieden angefaßt werden, weil kurze Stäbe zu heiß werden. Sind sehr kurze und dicke Stäbe zu schmieden, so schweißt man zuweilen an dieselben längere Stangen an, um sie handhaben zu können, und haut dieselben später wieder ab. Außer Zangen können auch Ketten zum Festhalten großer Schmiedestücke verwendet werden. Bei gewöhnlichen Arbeiten ist aber das Festhalten der Schmiedstücke mittelst Zangen am gebräuchlichsten.

Fig. 30. Fig. 29. Fig. 28. Fig. 27.

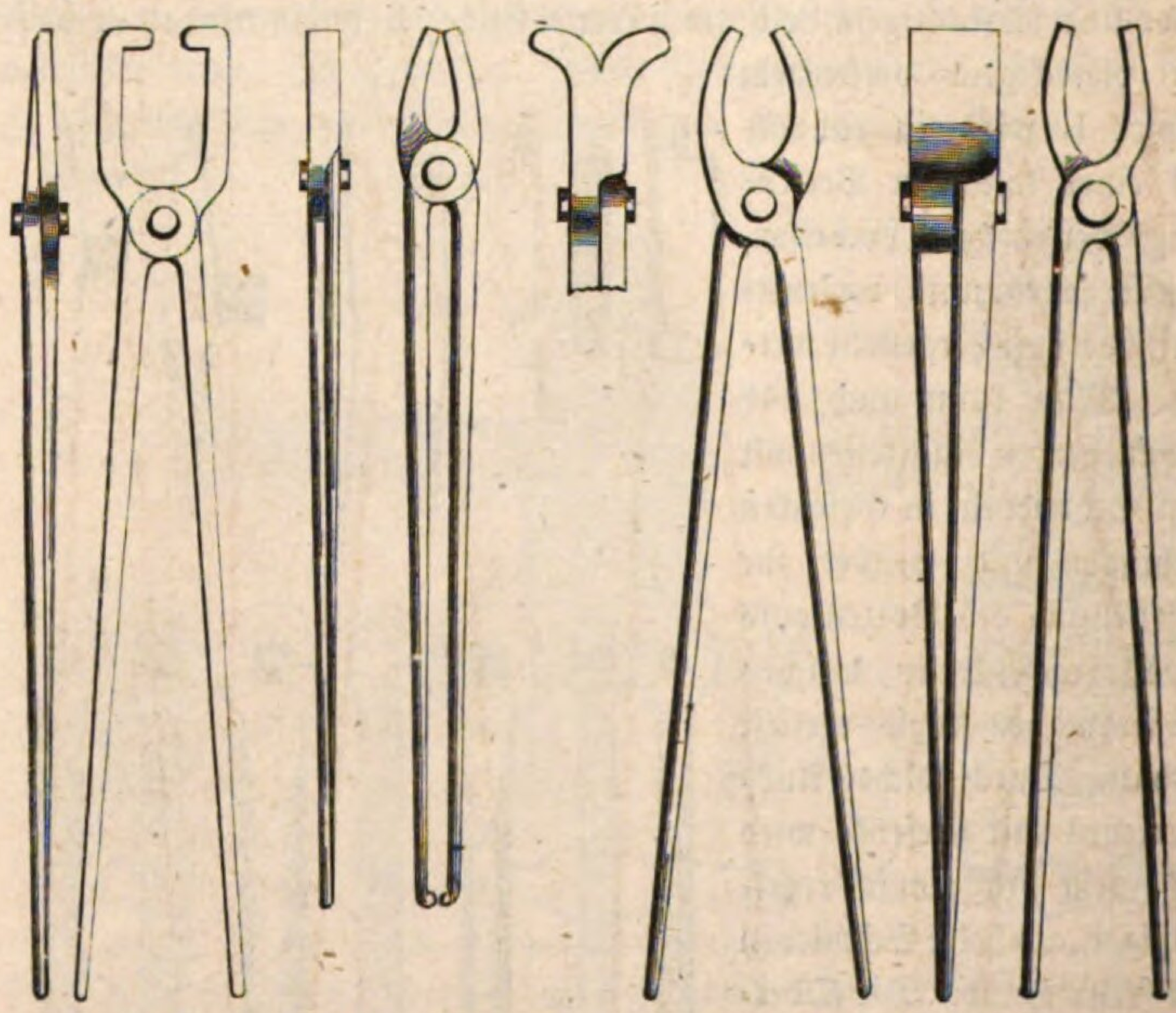
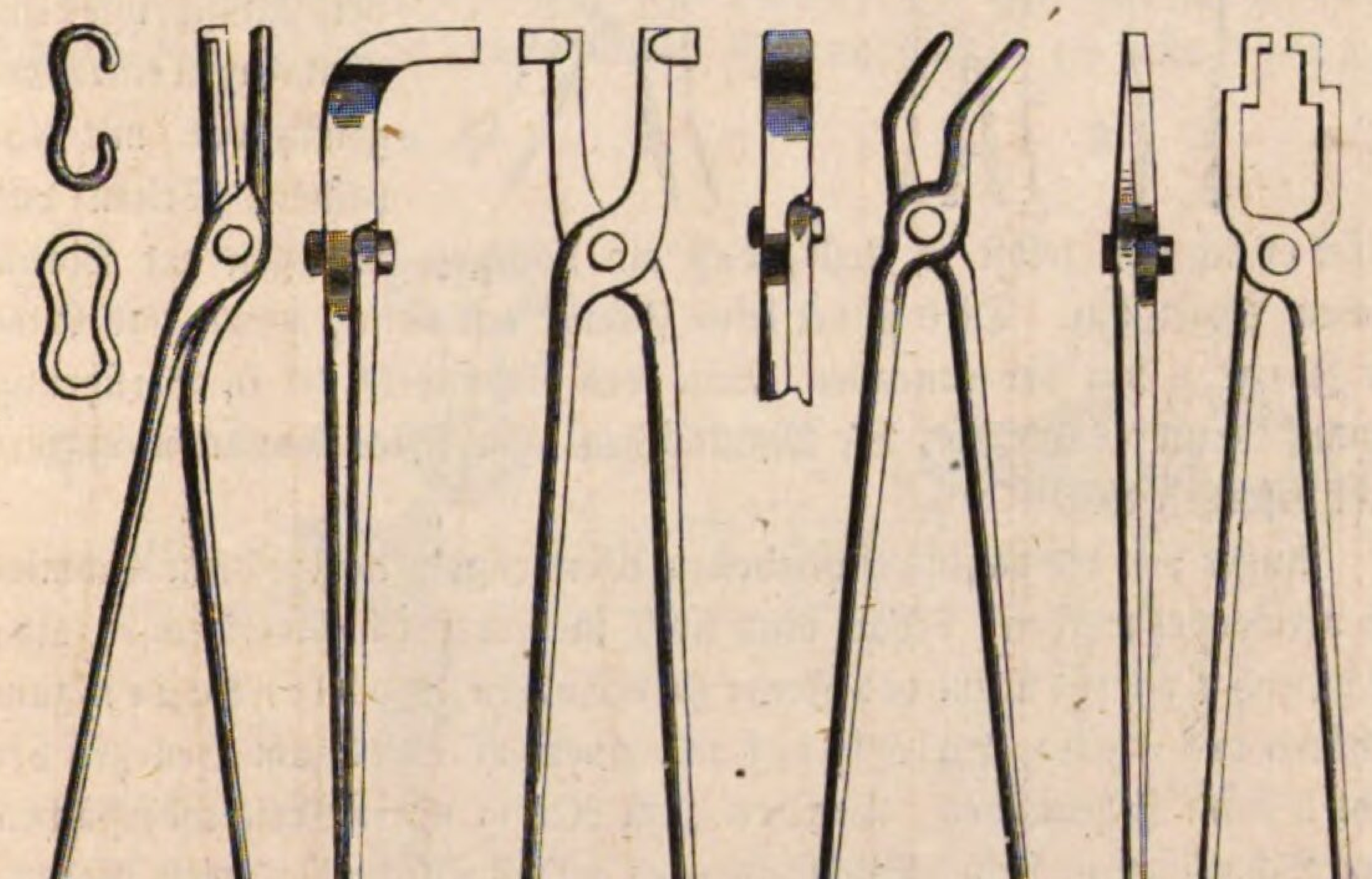


Fig. 27 bis 35 stellen in $\frac{1}{8}$ der nat. Größe verschiedene Schmiedezangen dar. Jede Zange besteht aus zwei kreuzweise über einander gelegten Schenkeln, an deren Ende sie das sogenannte Maul bilden, womit das Schmiedestück angefaßt wird. Die Schenkel sind an ihrem Kreuzungspunkt durch eine Niete verbunden, um welche sie sich drehen. Die Form der Mäuler ist verschieden und richtet sich nach der Form der anzufassenden Schmiedestücke. Fig. 27, 28 und 29 zeigen Schmiedezangen, deren man größere und kleinere von dieser Form bedarf. Fig. 30 gibt die Vorder- und Seitenansicht einer sogenannten Mutterzange, welche hauptsächlich beim Schmieden von Schraubenmuttern Anwendung findet.

In Figur 31 bis 34 sind ferner verschiedene Zangen dargestellt. Fig. 34 zeigt eine Bandzange, welche beim Schmieden von Fischbändern mit Vortheil Anwendung findet. Fig. 35 stellt zwei Spannringe, einen offenen und einen geschlossenen, dar. Um die Zange geschlossen zu erhalten, wenn das Eisenstück eingesteckt ist, wird ein Spannring über die Schenkel fest angeschoben, damit das Maul sicher schließt. Es ist dies nothwendig, weil bei den Schlägen, welche das Schmiedestück erhält, das Zusammenhalten der Zange mit den Händen unsicher ist und auf die Dauer zu sehr ermüdet.

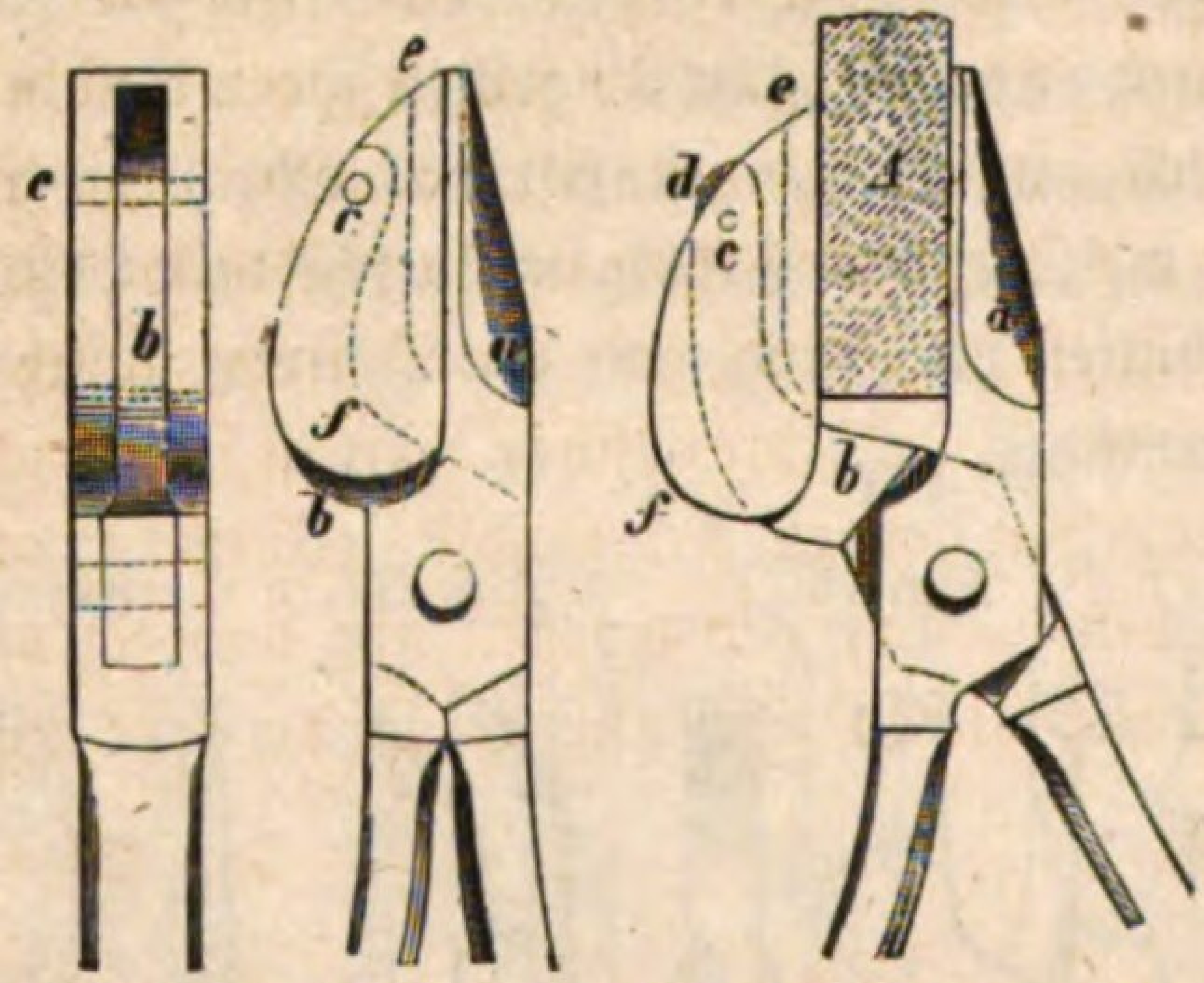
Fig. 35. Fig. 34. Fig. 33. Fig. 32. Fig. 31.



Mit den gewöhnlichen Zangen kann man Gegenstände von einiger Dicke nicht mehr festhalten, weil bei großer Oeffnung der Zange die sehr beträchtliche gegenseitige Neigung der Maulflächen hinderlich ist. Bei den Schraubstöcken und Feilkloben hat man diesem Uebel durch besondere Constructionen abgeholfen. Neuerdings hat Karmarsch eine Parallelzange beschrieben, welche diesem Mißstand bei den Zangen gleichfalls abhilft. In Fig. 36 ist diese Zange dargestellt. Von den zwei Theilen (Backen) des Mauls ist der eine, a, wie gewöhnlich geformt; der andere besteht aus einer Art abgerundeten Schnabels bd, worauf sich ein beweg=

liches Stahlstück ef um einen Stift bei c drehen kann. Dieses Stück besteht aus zwei ungefähr halb ovalen Plättchen, welche an der geraden Seite durch eine Zunge oder Wand e zusammenhängen, so daß sie eine den Schnabel bd umschließende gabelartige Scheide bilden. Hiernach ist von selbst verständlich, wie beim Einbringen eines Gegenstandes mit parallelen Seiten das

Fig. 36.



Stück ef sich von selbst so stellt, daß ein völliges Anliegen der Maulflächen Statt hat. Dies findet seine Grenze erst dann, wenn das Ende der Zunge e mit der concaven Seite des Schnabels bd in Berührung kommt. Eine Rauhigkeit der Maulflächen zum festen Anpacken ist hier nicht erforderlich. —

Außer den bis dahin beschriebenen Werkzeugen, welche beim Schmieden verwendet werden, bedarf man noch mehrerer Hülfswerkzeuge, als: Kohlenschaufeln um das Feuer zu versorgen, Kohlenhacken zum Schüren des Feuers, Löschspieß mit einem Wedel zum Benetzen der Kohlen beim Hitzemachen, Feilen zum Reinigen der Metalloberflächen beim Schweißen u. s. w. Wir können es jedoch unterlassen, diese Gegenstände hier abzubilden, da sie sehr einfach nnd allgemein bekannt sind. —

Durch das Schmieden werden verlangte Körperformen im Rohen dargestellt, welche dann weitere feinere Bearbeitung der Oberflächen erfordern. Das Gießen hat denselben Zweck, die Darstellung roher Körperformen aus Gußeisen; wir können jedoch hier nicht die Gießerei besprechen, da der Bauschlosser sie nicht selbst übt.

Bei der weiteren Bearbeitung der ausgeschmiedeten oder gegossenen Metallgegenstände sind vor Allem Hülfswerkzeuge erforderlich, wodurch die zu bearbeitenden Gegenstände zur Vornahme der verschiedenen hierher einschlagenden Arbeiten (Feilen, Meiseln, Bohren, Sägen, Schraubenschneiden, Nieten, Schleifen ꝛc.) festgehalten werden können. In den wenigsten Fällen sind die Arbeitsstücke so schwer, daß sie durch ihr eigenes Gewicht bei der Bearbeitung fest liegen bleiben; oder so leicht, daß man

sie mit einer Hand halten und mit der anderen bearbeiten kann. Wir haben demnach hier zunächst zu besprechen:

Hülfswerkzeuge zum Festhalten der Arbeitsstücke.

Der Schraubstock. Fig. 37 und 38 stellen zwei Ansichten eines gewöhnlichen Schraubstocks, in $\frac{1}{15}$ der nat. Größe, dar. Der Schraubstock ist in der Werkstätte des Metallarbeiters das gewöhnliche Mittel zum Festhalten von Arbeitsstücken während der Bearbeitung durch Feilen, Bohren, Durchsägen u. s. w. Die Schraubstöcke werden in verschiedenen Größen, wie solche die einzuspannenden Arbeitsstücke erfordern, angewendet. Jeder Schraubstock besteht aus einem festen und aus einem beweglichen Theil. Bei dem gewöhnlichen Schraubstock ist der feste Theil a an

Fig. 37.

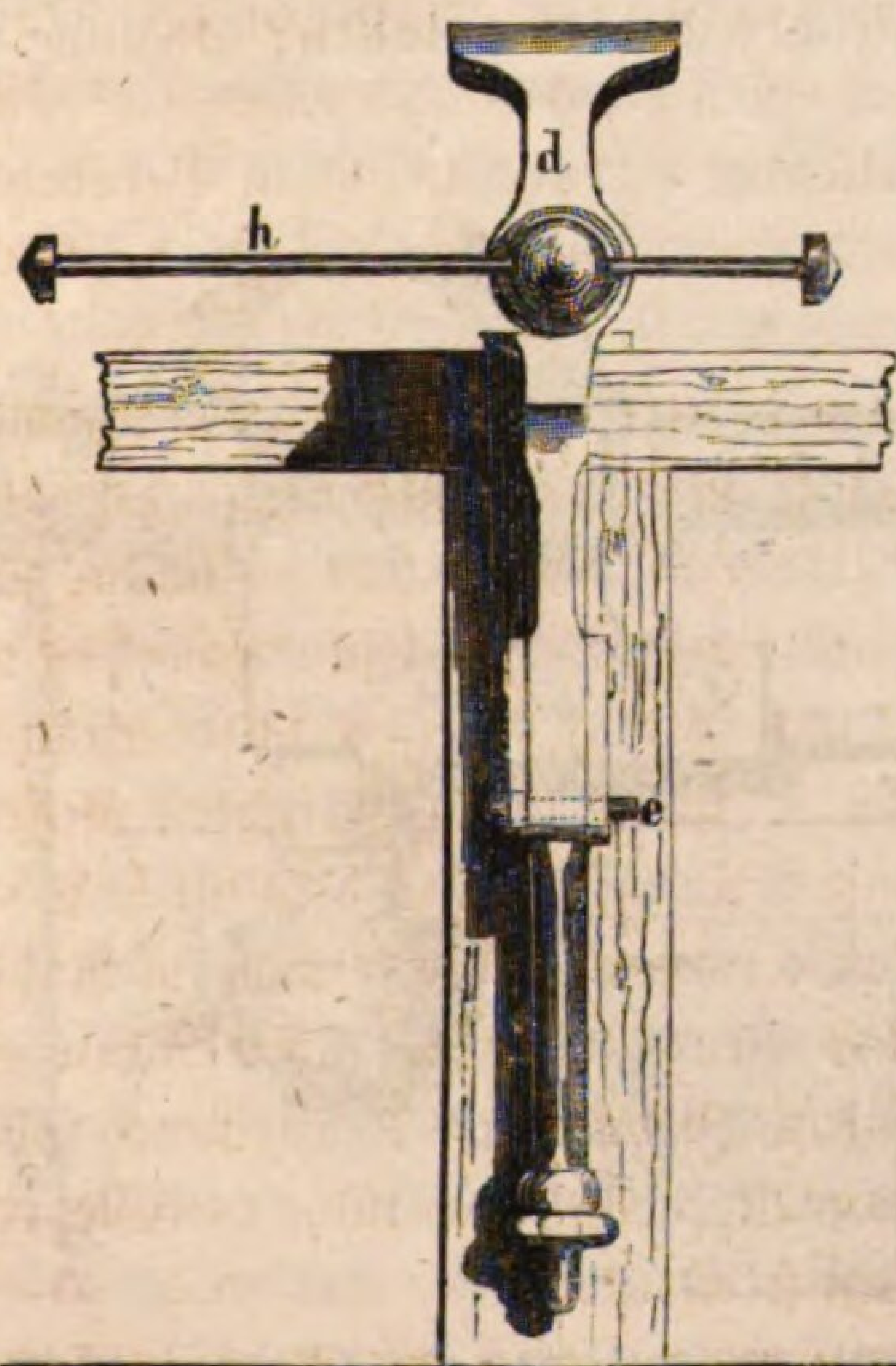
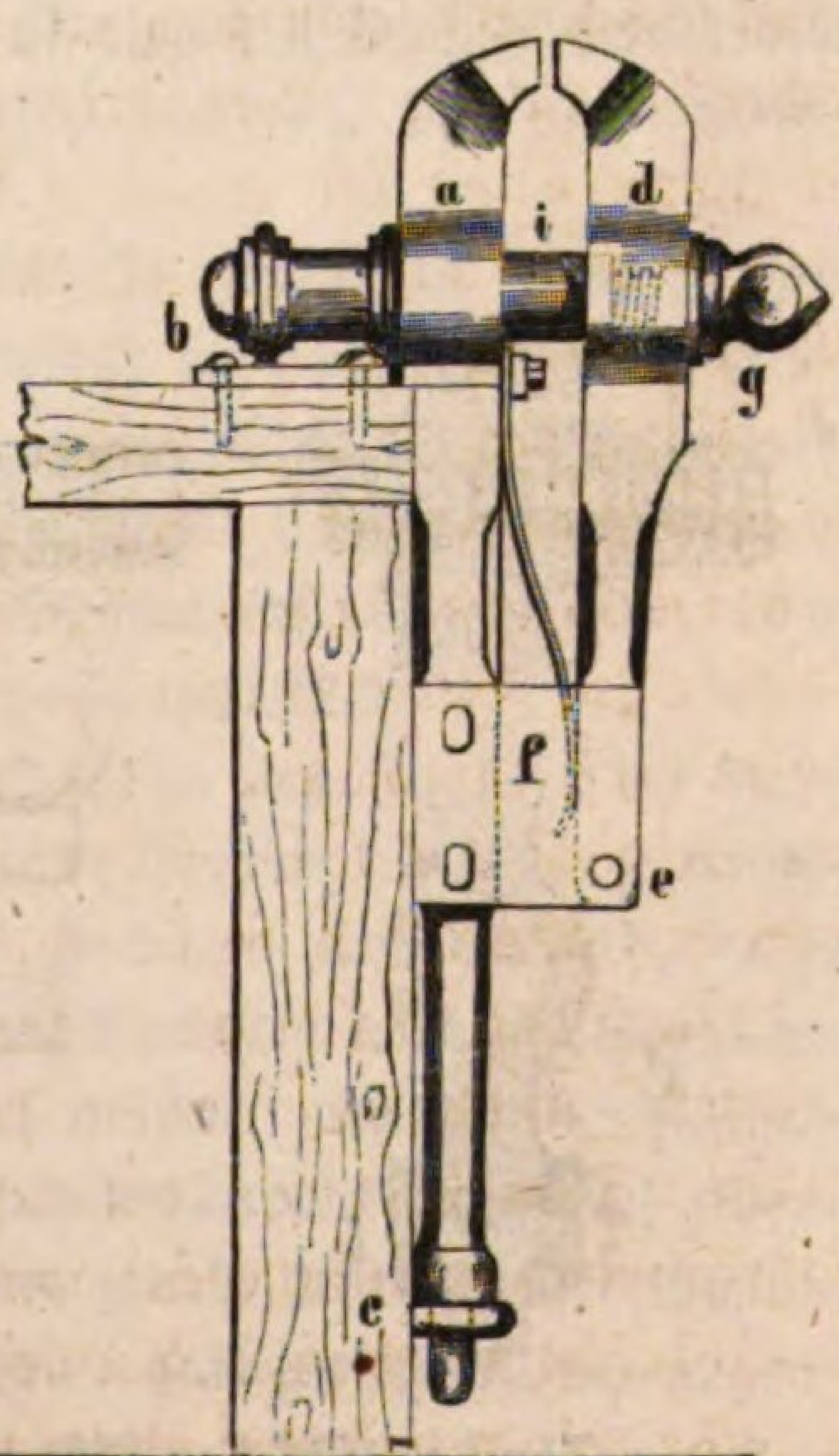


Fig. 38.



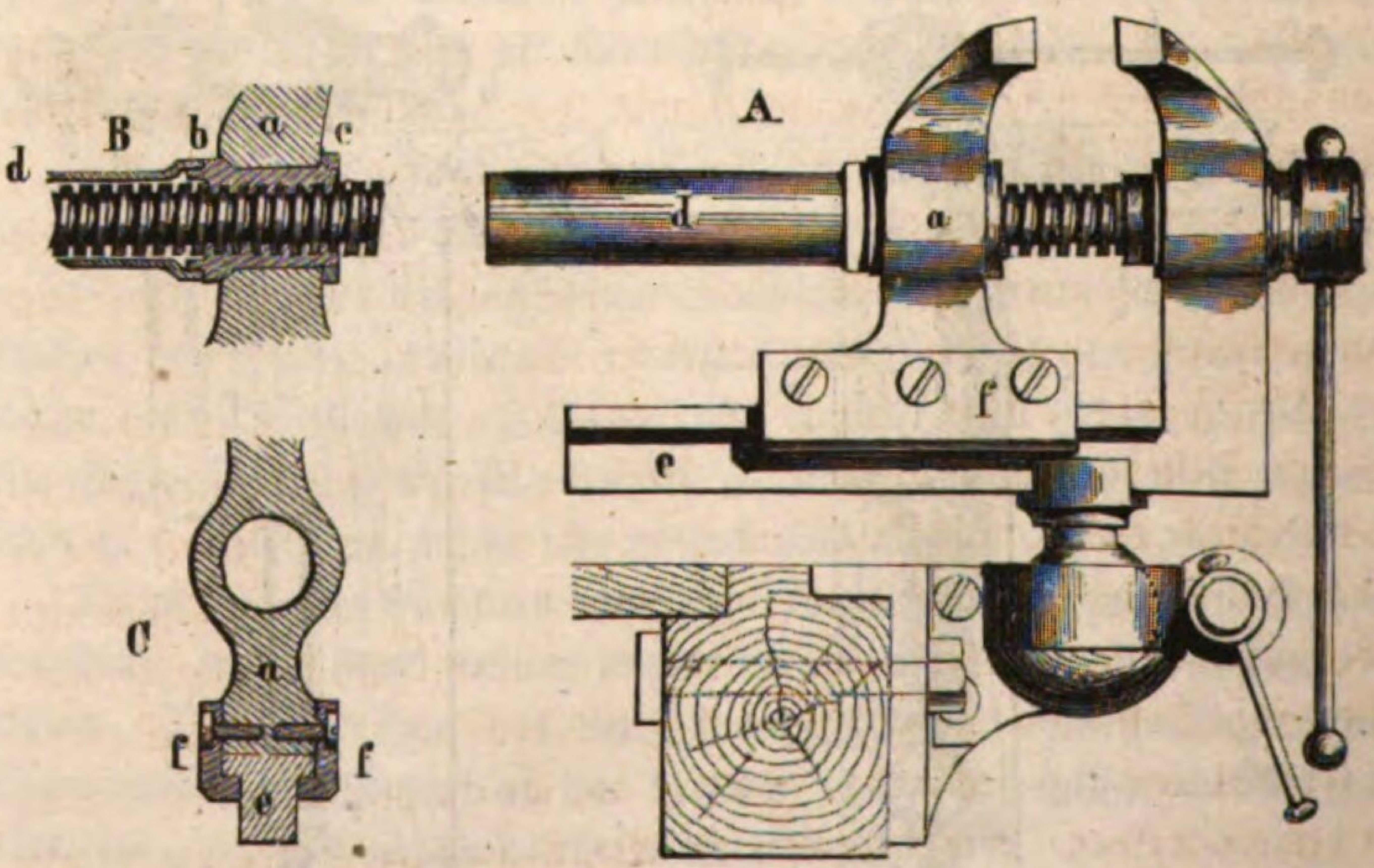
der Werkbank befestigt, und zwar oben durch die Scheere b und unten am Fuß bei c. Der bewegliche Theil d ist dem Arbeiter zugewendet, dreht sich um den Stift e in der Flasche f und wird durch die Schraube g bewegt. Die Bewegung der Schraube erfolgt mittelst eines durch ihren Kopf gesteckten Schlüssels h. Die Mutter der Schraube befindet sich in einer Hülse i, welche mit dem festen Theil a verbunden ist. Die oberen

Enden beider Theile a und d bilden das **Maul**, zwischen welches die festzuspannenden Arbeitsstücke gesteckt werden. Die inneren Flächen des Mauls sind meist feilenartig rauh gemacht, um das Arbeitsstück sicherer festzuhalten, und sind mit gehärtetem Stahl belegt (aufgeschweißt).

Für Arbeiten, welche an der Baustelle verrichtet werden müssen, bedient man sich transportabler Schraubstöcke, welche an einem Wägelchen angebracht sind. Man kann dieselben auch mit Vortheil an dem transportablen Schmiedefeuergestelle, wovon wir in Fig. 11 ein Beispiel gegeben haben, anbringen.

Die Größe der Maulöffnung ist bei den gewöhnlichen Schraubstöcken sehr beschränkt und die drehende Bewegung des beweglichen Theils d bewirkt, daß die Maulflächen nur bei wenigen Einspannungen parallel stehen und überall an dem Arbeitsstück anliegen. Man hat daher Parallelschraubstöcke construirt, bei welchen dieser Mißstand vermieden wird, weil sich der bewegliche Theil stets in gleichbleibender paralleler Stellung zu

Fig. 39.



dem festen Theil verschieben läßt. Wir können die verschiedenen in Anwendung gebrachten Parallelschraubstöcke nicht sämmtlich hier beschreiben und begnügen uns damit, in Nachstehendem nur ein Muster zu geben. Die parallele Stellung des beweglichen Backens wird gewöhnlich mittelst einer Schraube oder durch eine Zahnstange mit Sperrkegel bewirkt.

Parallelschraubstock mit Kugelbewegung, Fig. 39. In A ist eine Seitenansicht des Schraubstocks in $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der nat. Größe

dargestellt. B gibt einen Durchschnitt durch den beweglichen Theil a, welcher die Mutter für die Schraube enthält. Es ist daraus ersichtlich, wie die Mutter eingesetzt ist; sie wird von einer Seite (b) eingesteckt und hat dort eine konische Verstärkung, vermittelst welcher sie sich an den Schraubstockbacken anlegt; an der anderen Seite (c) steht sie vor den Backen vor und ist dort mit einem Schraubengewinde versehen, über welches ein Ring geschraubt wird. Die Hülse d, in welche die Schraubstockschraube tritt, wird auf einen Ansatz der Mutter geschraubt. In C ist ein Querdurchschnitt des beweglichen Backens a dargestellt, woraus dessen Führung auf der Stange e ersichtlich ist. Diese Stange ist nämlich mit einem Rand versehen, welchen zwei gebogene und an den Backen a geschraubte Flantschen f, f umgreifen. Der vorstehende Schraubstock vereinigt mit den Vorzügen des gewöhnlichen Parallelschraubstocks den Vortheil, daß ihm vermöge einer Kugelbewegung die verschiedenartigsten Neigungen und Lagen gegeben werden können, wie sie zur Bearbeitung der eingespannten Stücke manchmal nöthig oder bequem sind. Es wird dann das häufige Umspannen der Arbeitsstücke überflüssig gemacht.

Da die Maulbackenflächen gerauht sind, so würden sie, wollte man schon glatt bearbeitete Gegenstände unmittelbar dazwischen spannen, Eindrücke auf denselben hinterlassen. Um dies zu verhüten, muß man in das Maul des Schraubstocks bleierne Backen zwischen das Arbeitsstück und die Schraubstockbacken spannen, oder ein Spannblech (Fig. 40 B); oder man bedient sich zu diesem Zweck hölzerner Schraubstöcke.

Der Feilkloben (Handkloben) ist in Fig. 40 A in der Vorder- und Seitenansicht dargestellt.*) Derselbe vertritt für kleinere Arbeiten die Stelle des Schraubstocks, ist 3—8 Zoll lang und gestattet, da er in der Hand gehalten wird, eine beliebige Wendung des eingespannten Arbeitsstücks, ohne dasselbe umspannen zu müssen. Anstatt der Flügelmutter zum Oeffnen und Schließen des Feilklobens wendet man bei größeren Exemplaren auch sechseckige Muttern an, welche mittelst eines Schlüssels bewegt werden. Die Schraube ist etwas gebogen wegen der bogenförmigen Führung des beweglichen Theils.

Das Spannblech, Fig. 40 B, besteht aus zwei Kupferbackenbleche, welche durch eine Feder mit einander verbunden sind. Es dient, indem es in das Maul des Schraubstocks eingelegt wird, zum Schonen

---

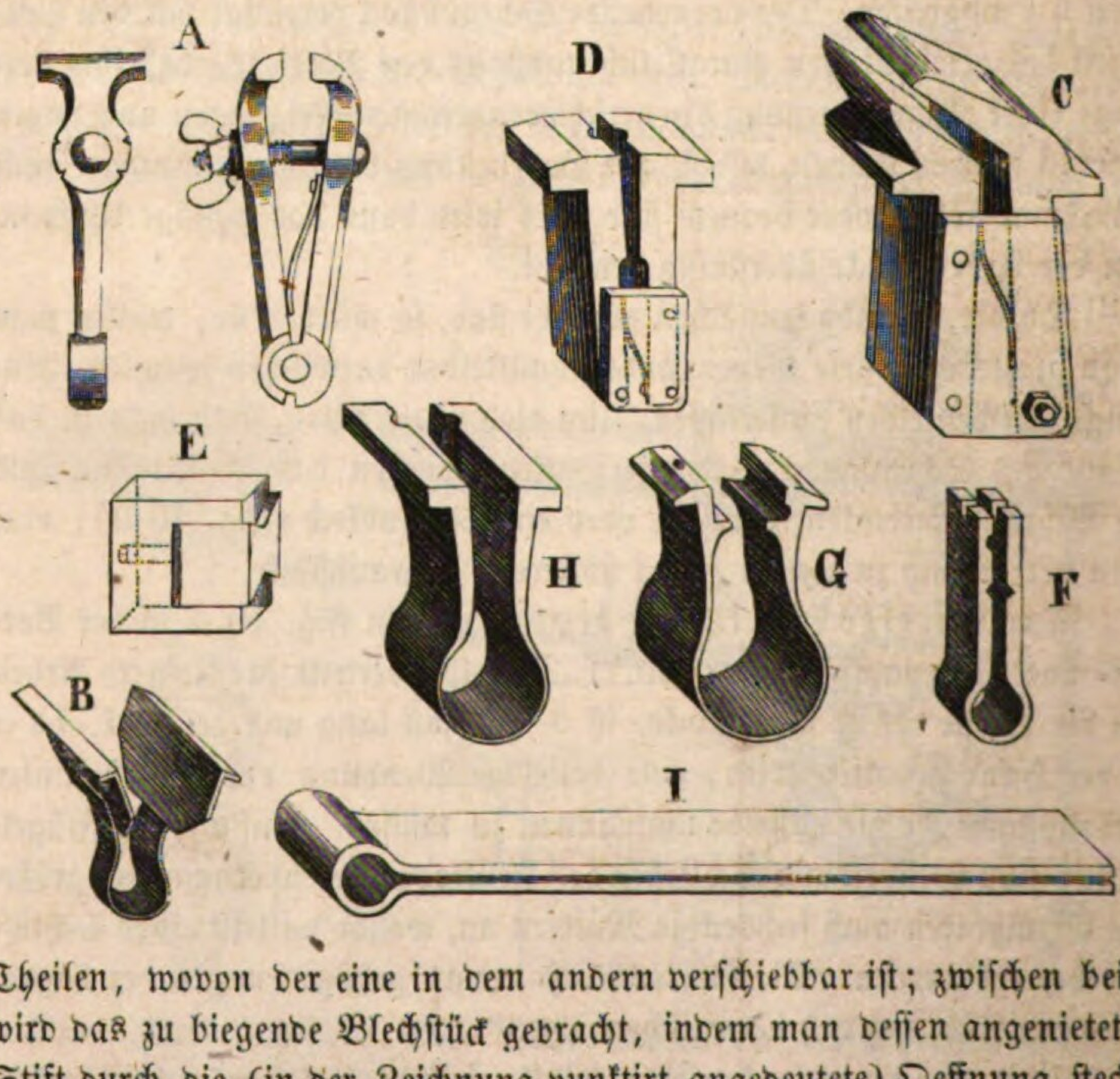
*) Die sämmtlichen Darstellungen der Figur 40 sind in 1/5 der nat. Größe gegeben.

von Gegenständen, welche bereits eine feinere Bearbeitung erfahren haben, aber wiederholt eingespannt werden sollen.

Der Reifkloben, Fig. 40 C, dient zum Einspannen von Gegenständen, woran eine schiefe Fläche gefeilt werden soll; er wird zu dem Ende in das Maul des Schraubstocks eingespannt.

Die Stiftkluppe, Fig. 40 D, dient zum Aufnieten der Stifte an Bleche, die, nachdem sie in der Biegkluppe gebogen worden, an die beweglichen Brettchen der Jalousieläden angemacht werden. Die hierzu gehörige Biegkluppe ist in Fig. 40 E dargestellt; sie besteht aus zwei

Fig. 40.



Theilen, wovon der eine in dem andern verschiebbar ist; zwischen beide wird das zu biegende Blechstück gebracht, indem man dessen angenieteten Stift durch die (in der Zeichnung punktirt angedeutete) Oeffnung steckt; alsdann wird die Kluppe in den Schraubstock gespannt und das Blech an beiden Seiten des eingeschobenen Backens a umgebogen. Der Backen hat dieselbe Dicke wie die Jalousielädenbrettchen.

Schenkelfußkluppe, Fig. 40 F. Sie dient zum Bearbeiten der Schenkelfüße im Schloß, worauf die Besatzung ruht; der Einschnitt

am oberen Ende gibt die einzufeilende Vertiefung für die Mittelbruchbesatzungen an.

Bartkluppe, Fig. 40 G. Sie dient zum Einspannen der zu feilenden Schlüsselbärte. Beim Gebrauch wird dieselbe in den Schraubstock eingelegt.

Kluppe zum Richten von Schlüsselräuten, Fig. 40 H, welche beim Gebrauch ebenfalls in den Schraubstock eingesetzt wird.

Blechkluppe, Fig. 40 I. Sie dient zum Einspannen der zu bearbeitenden Bleche, indem sie, zwischen die beiden Schenkel der Kluppe eingeschoben, in den Schraubstock eingespannt werden. Man hat auch solche Kluppen, welche aus zwei getrennten Theilen bestehen.

Zu speciellen Zwecken, z. B. zum Festhalten beim Feilen von Fensterrudern 2c. werden auch hierfür besonders gearbeitete Kluppen angewendet.

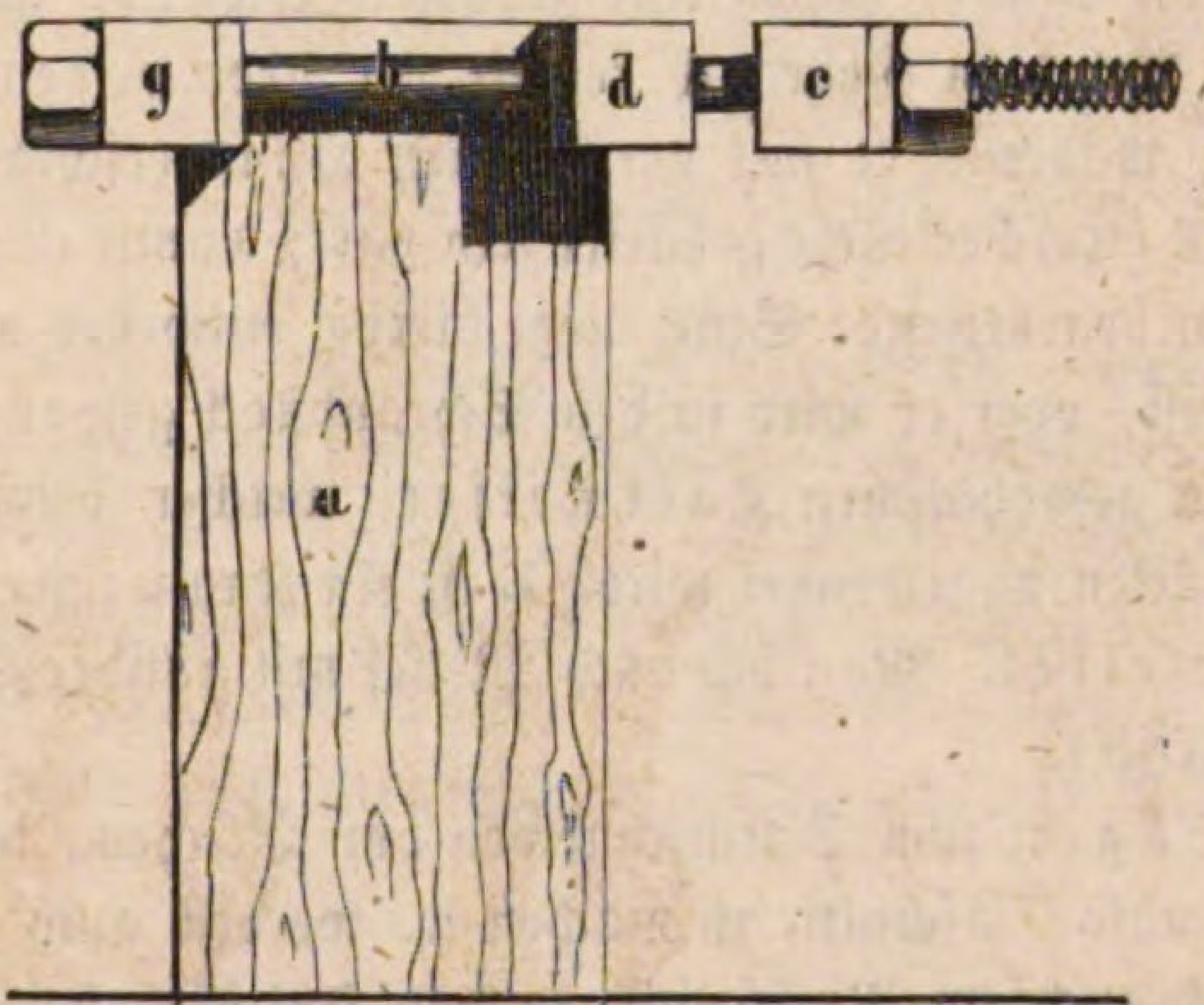


Fig. 41.

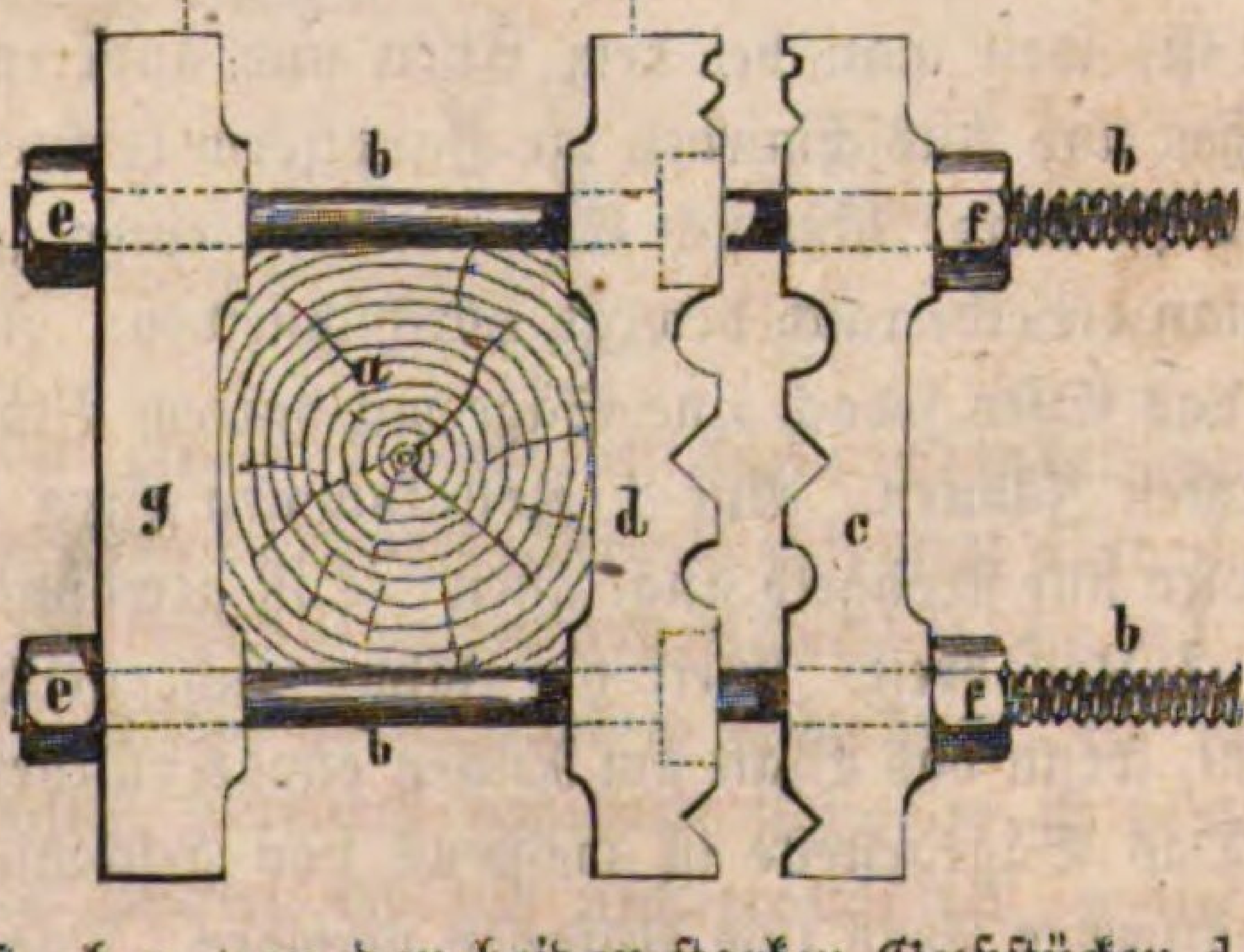


Fig. 42.

Schneidstock. Fig. 41 Ansicht und Fig. 42 Grundriß desselben in $\frac{1}{15}$ der nat. Größe. Derselbe dient hauptsächlich zum Einspannen größerer Stücke, an welche Schraubengewinde geschnitten werden sollen. Der hölzerne Stock a ist 4—5 Fuß in die Erde eingesetzt und unten, um ihm eine größere Basis zu geben, von zwei horizontalen Lagerschwellen zangenartig gefaßt und mit denselben verschraubt. Er ragt circa 30 Zoll über die Erde hervor und ist oben von den beiden starken Gußstücken d, g mittelst der Schrauben b, b umfaßt; dergestalt, daß die versenkten Schrauben-

köpfe (welche in Fig. 42 punktirt angegeben sind) in den vorderen Backen eingelassen und die Muttern e, e gegen den hinteren Backen fest angezogen sind. Auf der Verlängerung der Schrauben b, b läßt sich ein Gußstück c verschieben. Mittelst der Muttern f, f kann der zwischen die Backen c und d gesteckte und zu bearbeitende Gegenstand fest eingespannt werden. Zum festeren Anhalten der Arbeitsstücke sind die Backen c und d mit correspondirenden halbrunden und eckigen Einschnitten von verschiedenen Größen versehen.

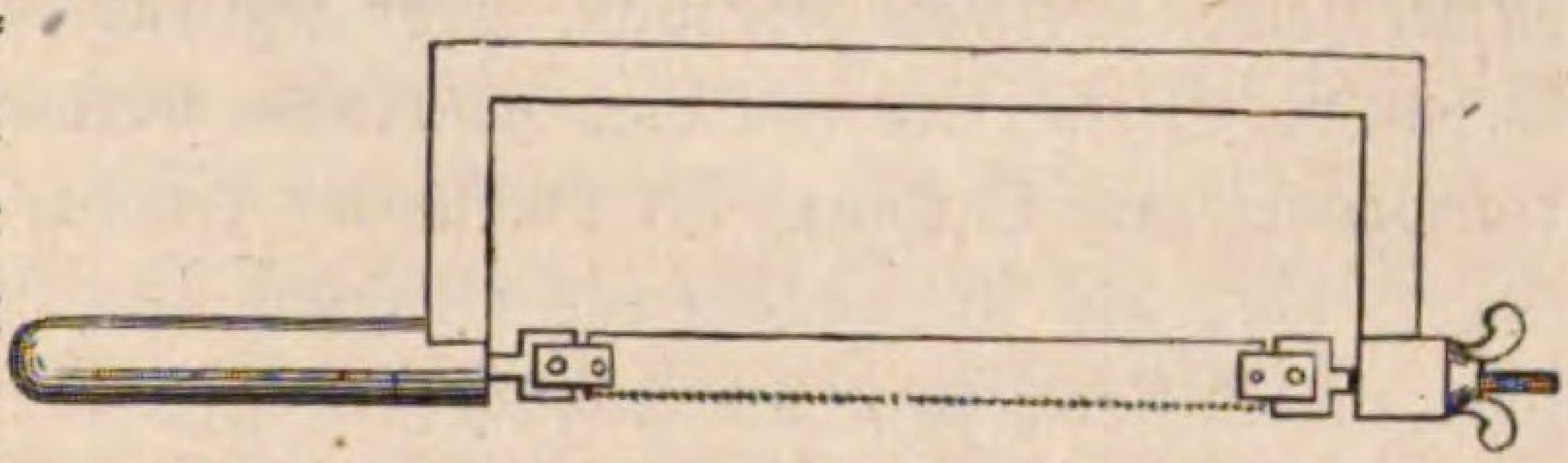
Werkzeuge zur Bearbeitung der Metalle in kaltem Zustande.

Meisel. Dieselben werden zum Zertheilen von Metallstücken gebraucht, ferner um Einschnitte, Kerben, Oeffnungen auszuhauen und bei Gußstücken die Gießnähte wegzunehmen. Die Meisel sind gewöhnlich ganz von Stahl, haben eine gehärtete Schneide und sind 4 bis 10 Zoll lang. Bei dem Gebrauch regiert der Arbeiter den Meisel mit der linken Hand, während er mit der Rechten Hämmerschläge auf den Kopf des Meisels (welcher nicht gehärtet sein darf, damit er nicht abspringt) führt. Das zu bearbeitende Stück liegt hierbei entweder durch sein eigenes Gewicht fest, oder es wird in den Schraubstock gespannt. In Fig. 47 zeigt D einen gewöhnlichen Kaltmeisel, welcher beim Behauen von kalten Eisenstücken angewendet wird; E ist ein Kreuzmeisel und F ein kleiner Kaltmeisel. Man hat auch Meisel mit runder Schneide (Rundmeisel, Hohlmeisel).

Sägen zum Durchschneiden von Blechen, massiven Metallstücken, um schmale Einschnitte zu machen rc. werden auch angewendet, obgleich ihr Gebrauch im Verhältniß zu der Holzsäge bei Holzarbeiten sehr beschränkt ist, weil man bei dem Eisen und anderen Metallen durch das Ausgießen und Ausschmieden die Hauptform leichter darstellt. In rothwarmem Zustande läßt sich Eisen mittelst einer gewöhnlichen Holzsäge, wenn man dieselbe rasch bewegt, durchschneiden. In kaltem Zustande erfordert das Eisen jedoch eine Säge mit hartem Blatt, feineren und nicht ausgesetzten Zähnen. Auf 1 Zoll kommen circa 15—25 Zähne, das Blatt wird nur strohgelb angelassen; es ist gewöhnlich 12—20 Zoll lang und $\frac{3}{4}$—1 Zoll breit. Weil die Zähne nicht geschränkt werden können, ist es gut, wenn das Blatt am Rücken etwas dünner ist als an der Zahnseite. Das Sägegestelle ist meistens von geschmiedetem Eisen und mit einem hölzernen Griff zum Aufassen versehen. Die Spannung des Sägeblatts kann mittelst einer Flügelschraube erfolgen, wodurch das eine Ende

des Blatts im Bügel befestigt ist; oder in dem Griff ist eine Spannvorrichtung angebracht, so daß durch Umdrehen des Griffs die Spannung erfolgt. Dies geschieht einfach dadurch, daß die Fassung des Sägeblatts an dieser Seite in eine längere Schraube endigt, welche sich in einer in den Griff eingesetzten Mutter führt.

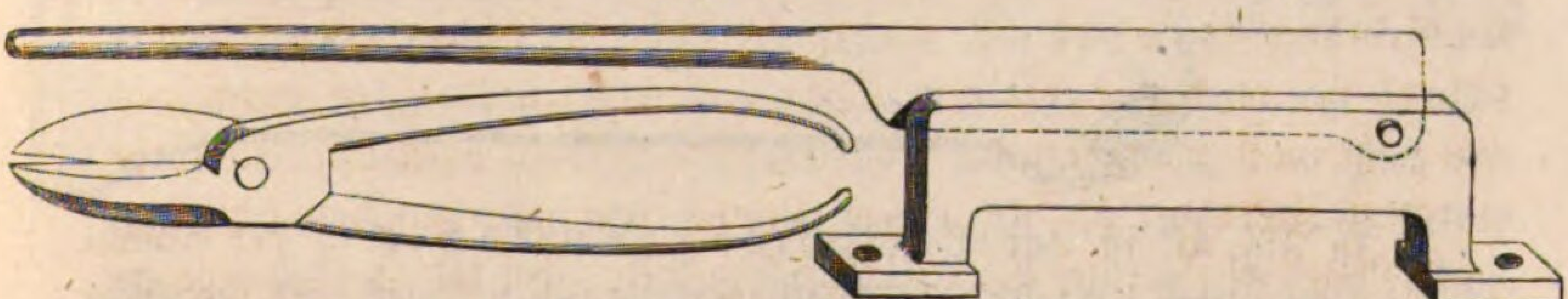
Fig. 43.



Zum Einstreichen von Schraubenköpfen ꝛc. bedient man sich auch einer Säge ohne Gestell; das Blatt hat dann, ähnlich wie der Fuchsschwanz bei den Holzarbeitern, einen durch einen Bügel oder zwei zusammengenietete Eisenschienen gesteiften Rücken und einen hölzernen Handgriff. Auch die Bogenfeile ist eine Art Säge. Das Blatt ist breiter und dicker als bei den gewöhnlichen Metallsägen, die Zähne sind fein und werden wie der Hieb bei den Feilen mit einem Meisel eingehauen.

Blechscheeren werden zum Beschneiden von Blechen gebraucht. Wir haben hier nur die einfachen kleineren Scheeren, welche mit der Hand bewegt werden, anzuführen und werden im 2. Theil des Bauschlossers, bei den Werkzeugsmaschinen, auch größere Blechscheeren beschreiben. In Fig. 44 sind zwei Handblechscheeren dargestellt. Die eine ist einer Schneiderscheere ähnlich und wird auch so gebraucht. Bei größeren Scheeren

Fig. 44.



dieser Art versieht man den einen Schenkel mit einem rechtwinklichen Ansatz, vermittelst dessen dieselbe in den Schraubstock gespannt werden kann; dieser Schenkel ist dann fest, wie bei der zweiten Scheere in Fig. 44. Dort wird die untere Schneide mittelst zweier Lappen auf einen Bock befestigt und die obere, mit langem Hebearm versehene Schneide ist beweglich. Bei diesen Hebelscheeren ändert sich der Scheerenwinkel, wenn beide Schneiden geradlinigt sind, fortwährend. Will man einen gleich bleibenden Winkel haben, so muß der bewegliche Schenkel (nach einer logarithmischen

Spirale) gekrümmt sein. Die Schneiden der Blechscheeren sind keineswegs spitzwinklich, denn es hat ein eigentliches Schneiden auch nicht statt, sondern nur ein Abquetschen, wozu eine geringe Abweichung der Schneidflächen von der rechtwinklichen Lage hinreicht; gewöhnlich beträgt der Schneidwinkel 80 Grad.

Lochscheiben, Fig. 45, werden beim Durchschlagen runder und viereckiger Löcher in Bleche gebraucht. Man legt das Blech auf die Lochscheibe, so daß die Stelle, wo das Loch geschlagen werden soll, genau über eine correspondirende Oeffnung der Lochscheibe kommt, dann setzt man einen Durchschlag auf und schlägt das Blechloch aus. Zu jeder Oeffnung gehört ein entsprechender Durchschlag; in Fig. 47 sind solche dargestellt. Gut ist es, wenn man die Lochscheibe mit einer Klappe versieht, zwischen welche und die Scheibe das zu durchlochende Blech gesteckt wird. Die Klappe hat genau dieselben Löcher wie die Scheibe und man kann somit den Durchschlag genau über der entsprechenden Oeffnung in der Lochscheibe aufsetzen.

Fig. 45.

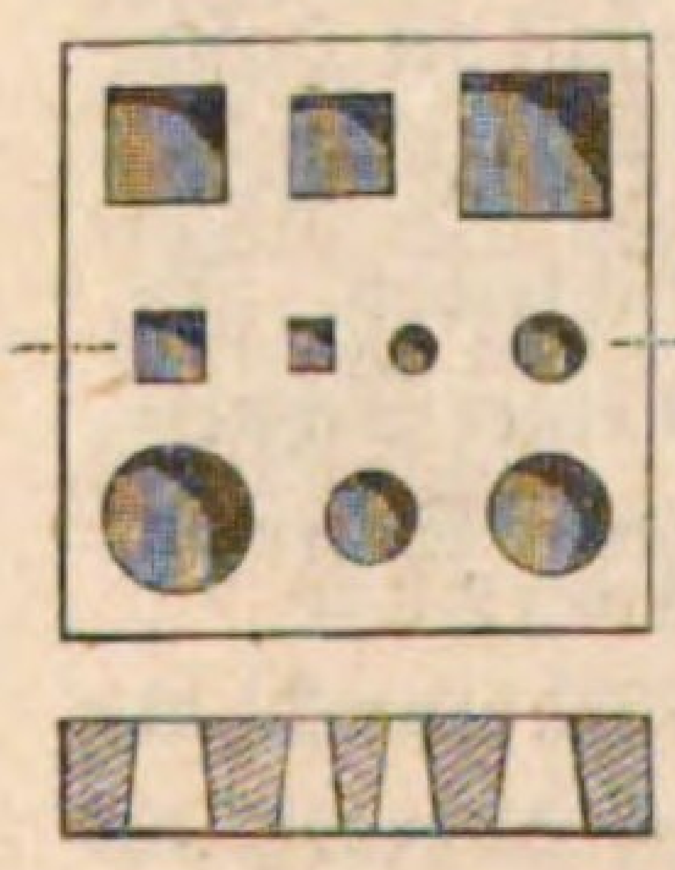
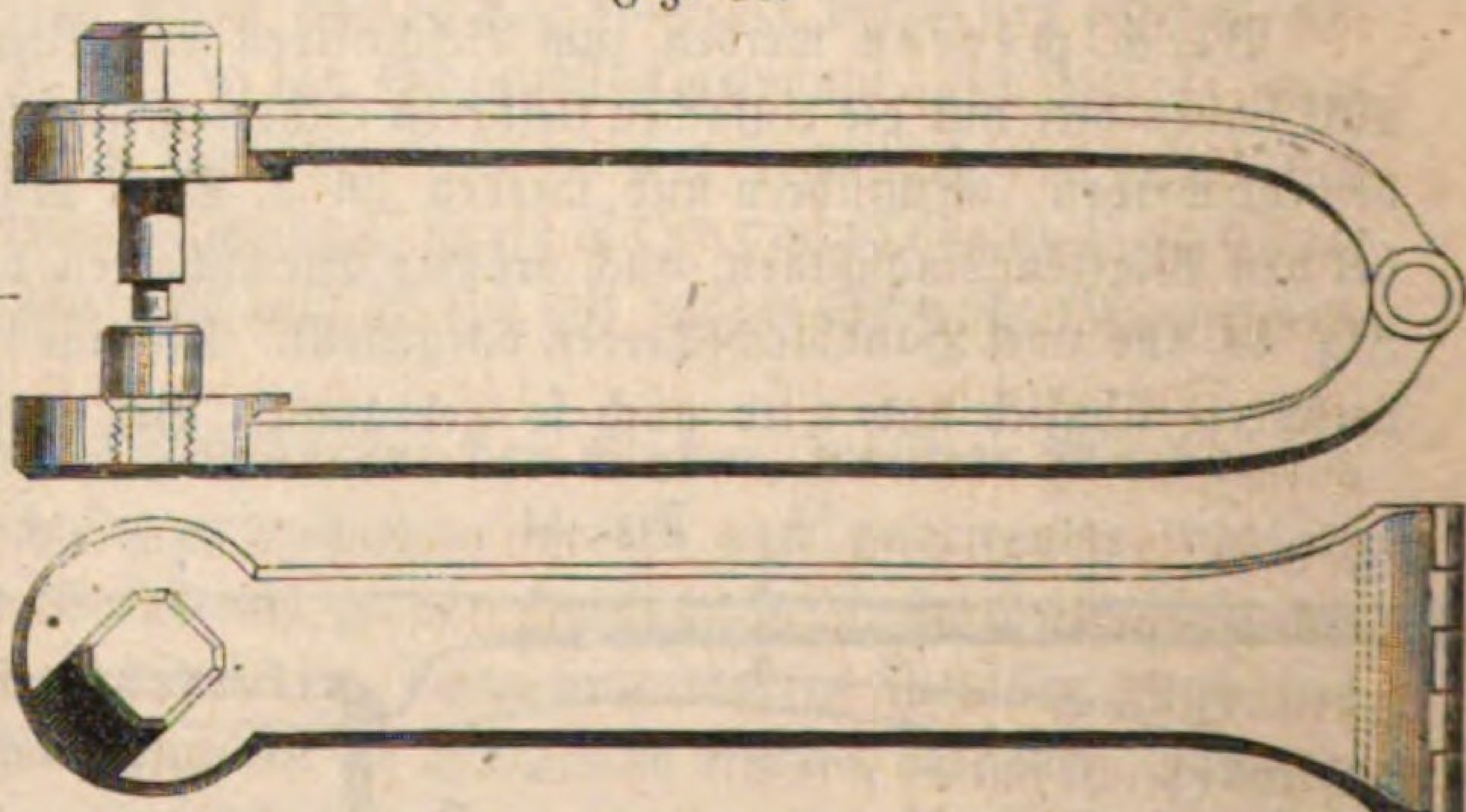


Fig. 46.



In Fig. 46 ist eine Vorrichtung zum Lochen in der Ansicht und im Grundriß dargestellt. Dieselbe hat ähnlichen Zweck, wie die Lochscheibe mit Klappe; die beiden Arme sind mit einem Charnier verbunden; am Unterarm, welcher die Unterlage bildet, ist die Oeffnung (die Nonne), über welche das Blech gelegt wird; der Oberarm trägt den Durchschlag und hat oben einen eingeschraubten Kopf, worauf mit dem Hammer geschlagen wird.

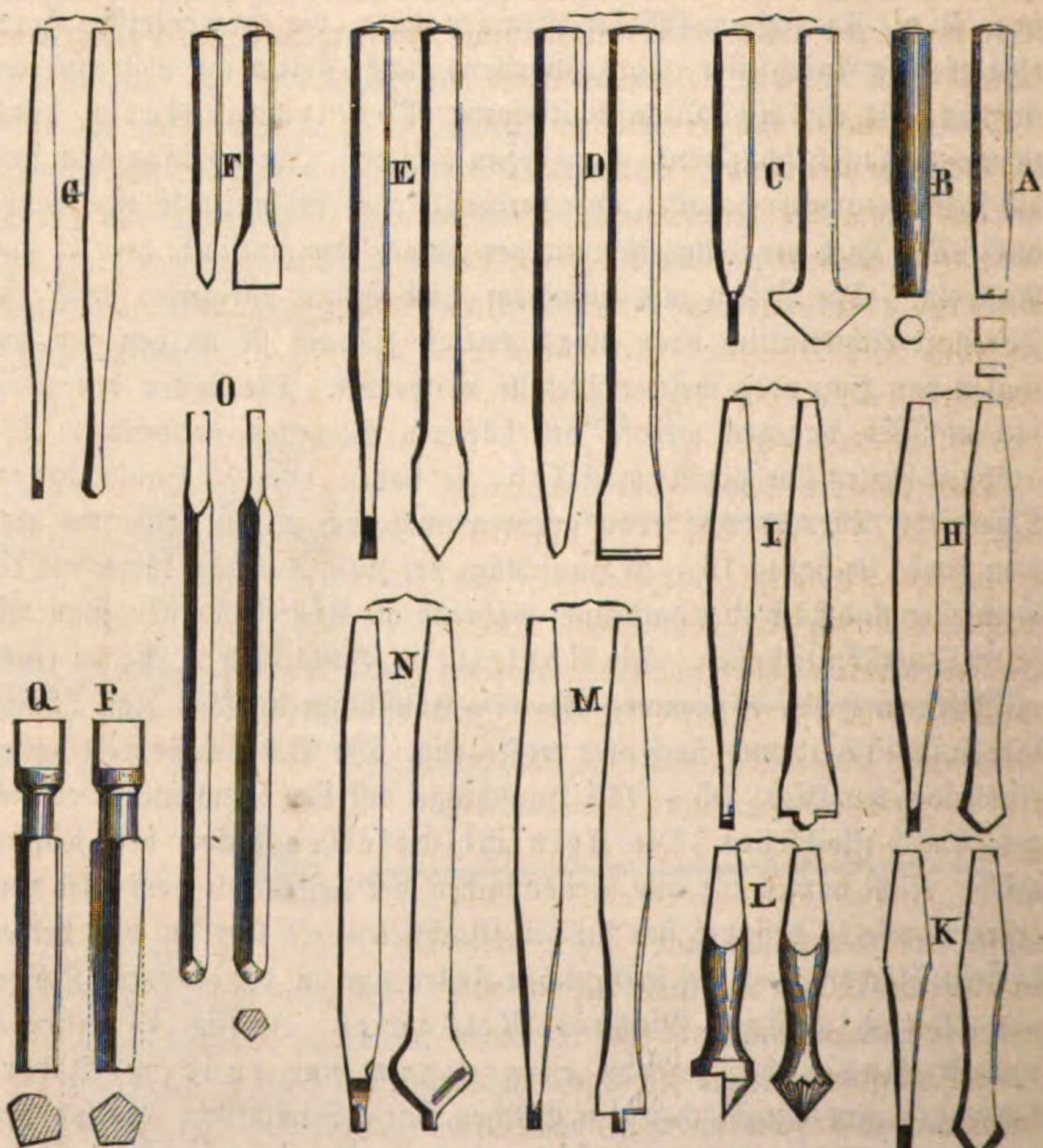
Feilen kommen in sehr vielen Gattungen im Handel vor und finden bei der Metallbearbeitung eine ausgedehnte Anwendung. Man unterscheidet sie nach ihrer Form und Größe, sowie nach der Feinheit der Zähne

(des Hiebs). Die Länge der Feile wechselt von 1 Zoll bis 24 Zoll; die am häufigsten gebrauchten Feilen sind 8—20 Zoll lang. Die Form des Querschnitts ist sehr verschieden; die Armfeilen haben einen quadratischen Querschnitt, die Flachfeilen, Handfeilen einen rechteckigen, Rundfeilen einen kreisförmigen, halbrunde Feilen haben einen halbkreisförmigen Querschnitt. Dreikantige Feilen haben ein Dreieck zum Querschnitt, welches entweder gleichseitig oder gleichschenklich ist. Außerdem kommen noch mancherlei andere Querschnittsformen vor, so z. B. die Trapezform (Messerfeilen genannt), die rhomboidische Form (französische Ansatzfeilen, Einstreichfeilen), flache Feilen mit abgerundeten Kanten, die elliptische Querschnittsform, Vogelzungenform, durch zwei convexe sich schneidende Kreisbögen gebildet. Ihrer Länge nach sind die Feilen entweder parallel, oder verjüngt, oder sie laufen in eine Spitze aus. Der Hieb der Feilen ist entweder einfach oder zweifach, oder es sind Raspeln. Die Feilen mit einfachem Hieb haben parallele, meist zur Feilenaxe rechtwinklich oder etwas geneigte Zähne; sie werden nur zum Feilen von Holz oder weicher Metalle verwendet. Die Feilen mit zweifachem Hieb dagegen werden bei härteren Metallen verwendet. Die gröbsten Feilen sind die Armfeilen, sie haben 10—25 Hauschläge im Oberhieb. Die Strohfeilen gehören auch noch zu den Feilen mit grobem Hieb; sie haben 15—25 Hauschläge per Zoll, sind aber kürzer als die Armfeilen und flach oder halbrund, während die Armfeilen einen quadratischen Querschnitt haben. Die Vorfeilen, Bastardfeilen, haben einen mittelfeinen Hieb, es kommen 24—70 Hauschläge auf den Zoll Länge, ihre Form ist halbrund, flach oder messerartig. Die Schlichtfeilen haben einen feineren Hieb, 55 — 115 Hauschläge auf den Längenzoll; es sind gewöhnlich Flachfeilen. Die Feinschlichtfeilen haben den feinsten Hieb. Nicht immer sind alle Seitenflächen der Feilen mit dem Hieb versehen; derselbe befindet sich bei den Flachfeilen oft nur an den beiden breiten Flächen, und bei halbrunden Feilen nur an der convexen Fläche.

Durchschläge, Bohrer, Reibahlen. In Fig. 47 stellen A und B Durchschläge von viereckigem und rundem Querschnitt, zum Durchlochen von Blechen, dar. Sämmtliche Abbildungen in Fig. 47 sind in $\frac{1}{4}$ der nat. Größe gegeben. C zeigt einen Sternkeil zum Durchschlagen von länglichen Löchern in Blech; das Loch wird um so länger, je tiefer der Keil eingeschlagen wird. In D, E und F sind Meisel dargestellt, welche wir oben schon erwähnt haben. G und H zeigen gewöhnliche Bohrer; I ist ein Centrumbohrer; K Ver-

senkbohrer; L gibt einen halbrunden und runden Versenker; M Zapfenbohrer; N Zapfenbohrer für versenkte konische Löcher; O fünfkantige Reibahle; P eine desgl. und Q runde Reibahle mit einer Schneidkante. Man hat auch viereckige Reibahlen und solche mit Griff. Durch die Reibahlen werden vorgebohrte Löcher erweitert, oder die Furchen, welche in einem Bohrloche durch den Bohrer entstanden sind, entfernt, so daß die Bohrung rein wird.

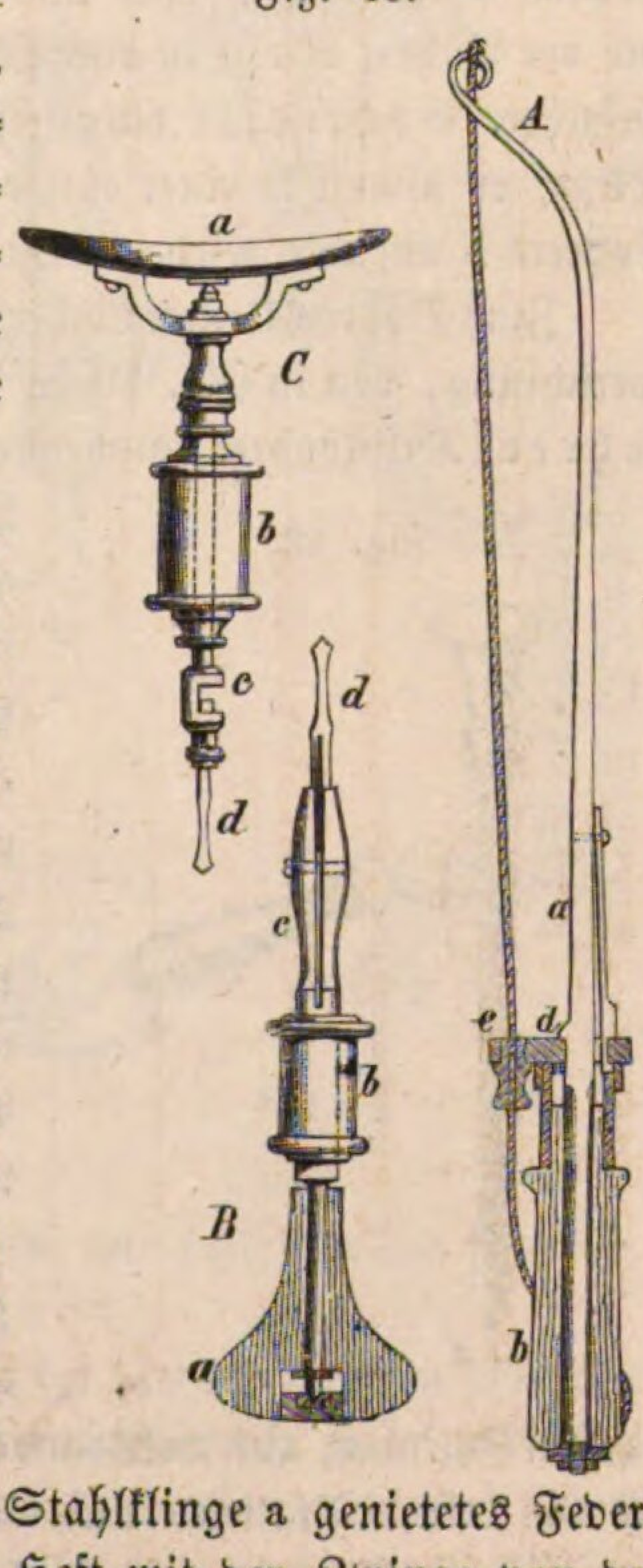
Fig. 47.



Bohrwerkzeuge. Sind sehr große cylindrische Höhlungen in dem zu bearbeitenden Stück zu erzeugen, so erhält das Arbeitsstück schon in der rohen Form, beim Ausgießen oder Ausschmieden, das Loch, welches sodann nachgebohrt — ausgedreht — wird. Solche Fälle kommen

dem Schlosser aber seltener vor. Gewöhnlich werden die Löcher aus dem vollen Stück ausgebohrt. Die zu diesem Zweck angewandten Bohrer haben wir bereits in Fig. 47 beschrieben und es bleibt uns noch übrig die Vorrichtungen darzustellen, durch welche der Bohrer sowohl in Umdrehungen versetzt, als langsam und in dem Maße vorgeschoben wird, als das Bohrloch an Tiefe zunimmt. Wir beschränken uns auch hier darauf, nur einfache Handbohrmaschinen, wie sie sich in jeder Schlosserwerkstätte vorfinden müssen, darzustellen, und behalten uns die Beschreibung größerer Bohrmaschinen, welche durch mechanische Kräfte in Bewegung gesetzt werden, für den 2. Theil dieses Werkchens vor.

Fig. 48.



Die einfachen Bohrvorrichtungen, welche in Schlosserwerkstätten gebräuchlich sind, verleihen dem Bohrer entweder abwechselnd eine vor- und rückwärts gehende Bewegung, oder nur eine einseitige Umdrehung. In ersterem Falle müssen die Bohrer zweischneidig, im letzteren Falle nur einschneidig sein.

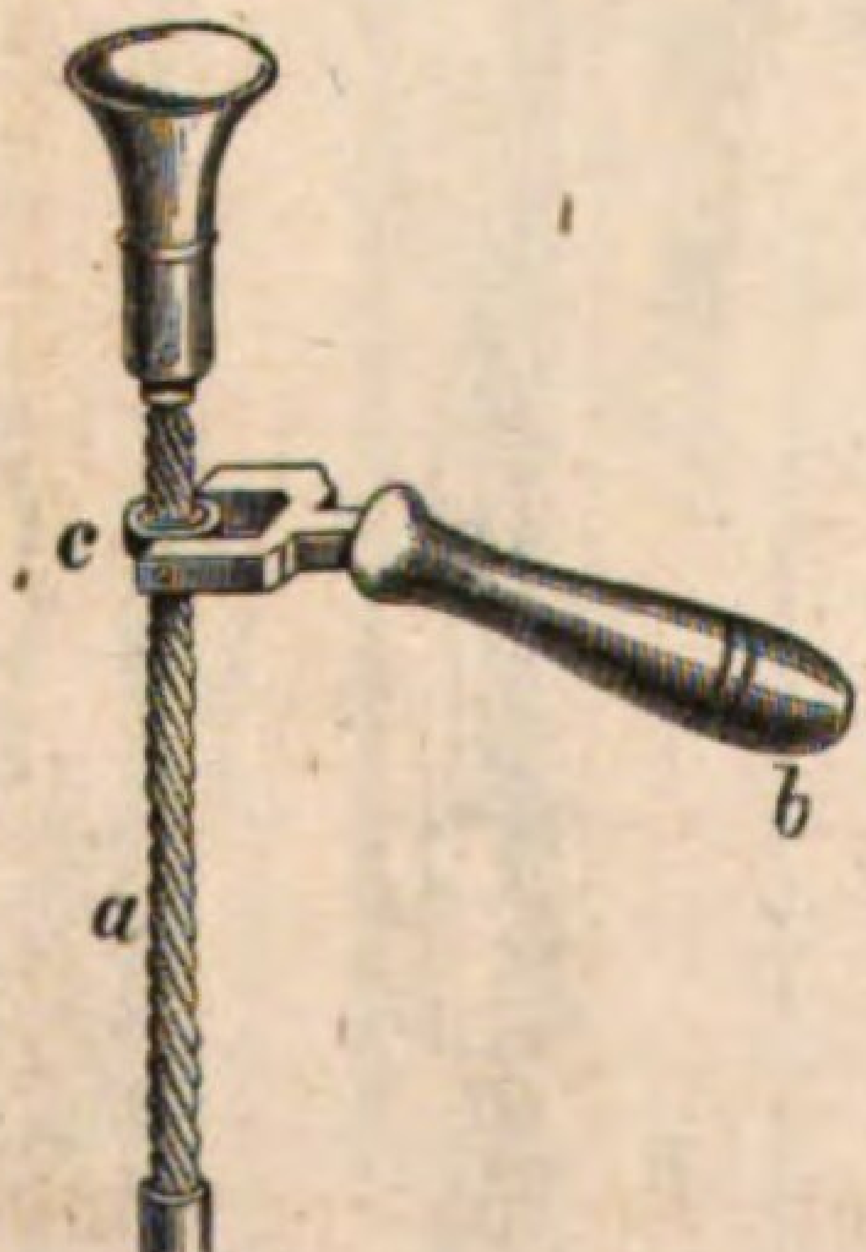
Der Bogen oder Fiedelbogen, Fig. 48 A, in $\frac{1}{5}$ der nat. Gr. dargestellt, dient dazu, die sogenannte Bohrrolle und somit den in dieselbe eingesetzten kleinen Bohrer in rasche Umdrehung zu versetzen. Derselbe besteht aus der Stahlklinge a, welche mit dem Hefte b versehen und mit der Darmsaite c bespannt ist. Um die Saite anzuspannen, ist mit dem Hefte eine Spannvorrichtung verbunden. Die Saite geht durch die an das Stück d angenietete Hülse und wickelt sich um das Heft b, an welchem sie unten mittelst eines Stiftes befestigt ist. Die Zwinge d ist an ihrem oberen Ende mit schräg abgefeilten Zähnen versehen, in welche ein an die Stahlklinge a genietetes Federchen eingreift. Hiernach kann man das Heft mit der Zwinge von der Rechten nach der Linken umdrehen, wobei sich der schräg gefeile Zahn des Federchens aus den schrägen Zähnen der Hülse aushebt; dagegen ist eine Umdrehung von der Linken nach der Rechten nicht zu-

lässig, es sei denn, daß man das Federchen aushebt. Bei der Umdrehung des Griffs von der Rechten zur Linken wickelt sich die Saite um den Griff und wird somit angespannnt.

B o h r r o l l e, Fig. 48 C. An den hölzernen Schild a ist ein Bügel mit einer Hülse geschraubt; die Rolle b ist auf ihre Spindel befestigt. In die Spindel c ist der kleine Bohrer d eingesetzt. Das Instrument wird gewöhnlich in horinzontaler Lage benutzt; nachdem man um die Rolle b die Saite des oben beschriebenen Fiedelbogens geschlungen, setzt man den Bohrer d an, drückt mit der Brust gegen den Schild a und fährt mit dem Fiedelbogen hin und her; hierdurch wird die Rolle b sammt dem Bohrer d in rasche, vor- und rückwärts gehende Umdrehungen gesetzt und der Bohrer dringt in das Metall ein. In Fig. 48 B ist eine andere, einfachere B o h r r o l l e dargestellt. Der untere Theil der Spindel ist geschlitzt, er nimmt in einer entsprechenden Furche den viereckigen Theil des Bohrers d auf und wird mittelst einer Schraube zusammengeklemmt.

Zum Bohren kleiner Löcher kann man auch, anstatt der Fiedelbogenvorrichtung, den in Fig. 49 in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe dargestellten D r i l l b o h r e r (Druckbohrer) anwenden. In einer eingesetzten Metallhülse des hölzernen Griffs ist eine schraubenartige Spindel (Triebstahl-Spindel) a so befestigt, daß sie sich frei umdrehen läßt; sie trägt an ihrem anderen Ende eine Hülse, in welche der Bohrer d eingesteckt wird. Die Bewegung geschieht mittelst Auf- und Niederbewegen der Mutter c, welche an dem Handgriff b befestigt ist und wodurch eine rasche Umdrehung des Bohrers, abwechselnd nach vor- und rückwärts, erzeugt wird.

Fig. 49.



Der R a t s c h h e b e l ist in Fig. 50 in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe dargestellt, A bezeichnet den Aufriß und B den Grundriß desselben. a ist ein Cylinder, auf welchem das Sperrad b festsitzt; eine Gabel, welche aus den beiden Platten c und e besteht, umfaßt denselben lose. In der Gabel ist ein Sperrkegel für das Sperrad angebracht, worauf eine Feder wirkt, um denselben in die Zähne des Rads zu drücken. Der Handgriff g bildet mit c ein Stück. In den Cylinder a ist unten der Bohrer d eingesetzt, oben dringt die Schraube f in ihn. Die Spitze der Schraube f

stützt sich beim Gebrauch des Werkzeugs gegen einen festen Gegenstand. Nach Maßgabe des Eindringens des Bohrers wird die Schraube f nach und nach gedreht, wodurch ein beständiger Druck auf den Bohrer entsteht. Der Bohrer dreht sich nur in einerlei Richtung, obgleich der Griff g durch die Hand hin- und herbewegt wird; bei der Rückwärtsbewegung gleitet nämlich der Sperrkegel über die Zähne des Sperrrads hinweg, bei der Vorwärtsbewegung hingegen greift derselbe ein und ertheilt dadurch dem Cylinder a und Bohrer d die entsprechende Umdrehung.

Brustleier. Fig. 51 gibt den Durchschnitt einer solchen in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe. Die beiden Stücke d,d sind durch den Stift e, welcher von der hölzernen Hülse f umgeben ist, verbunden. Der Knopf dieser Kurbel ist ähnlich eingerichtet wie derjenige der Bohrrolle. a ist die Holzscheibe, welche beim Gebrauch gegen die Brust gesetzt wird, b eine eiserne Platte, c,c ein Bügel, durch dessen Hülse der Stift g geht; i ist das viereckige Loch, in welches der Bohrer eingesetzt wird. Die Drehung der Brustleier geht nur langsam von Statten, circa 30 Umgänge per Minute.

Fig. 50.

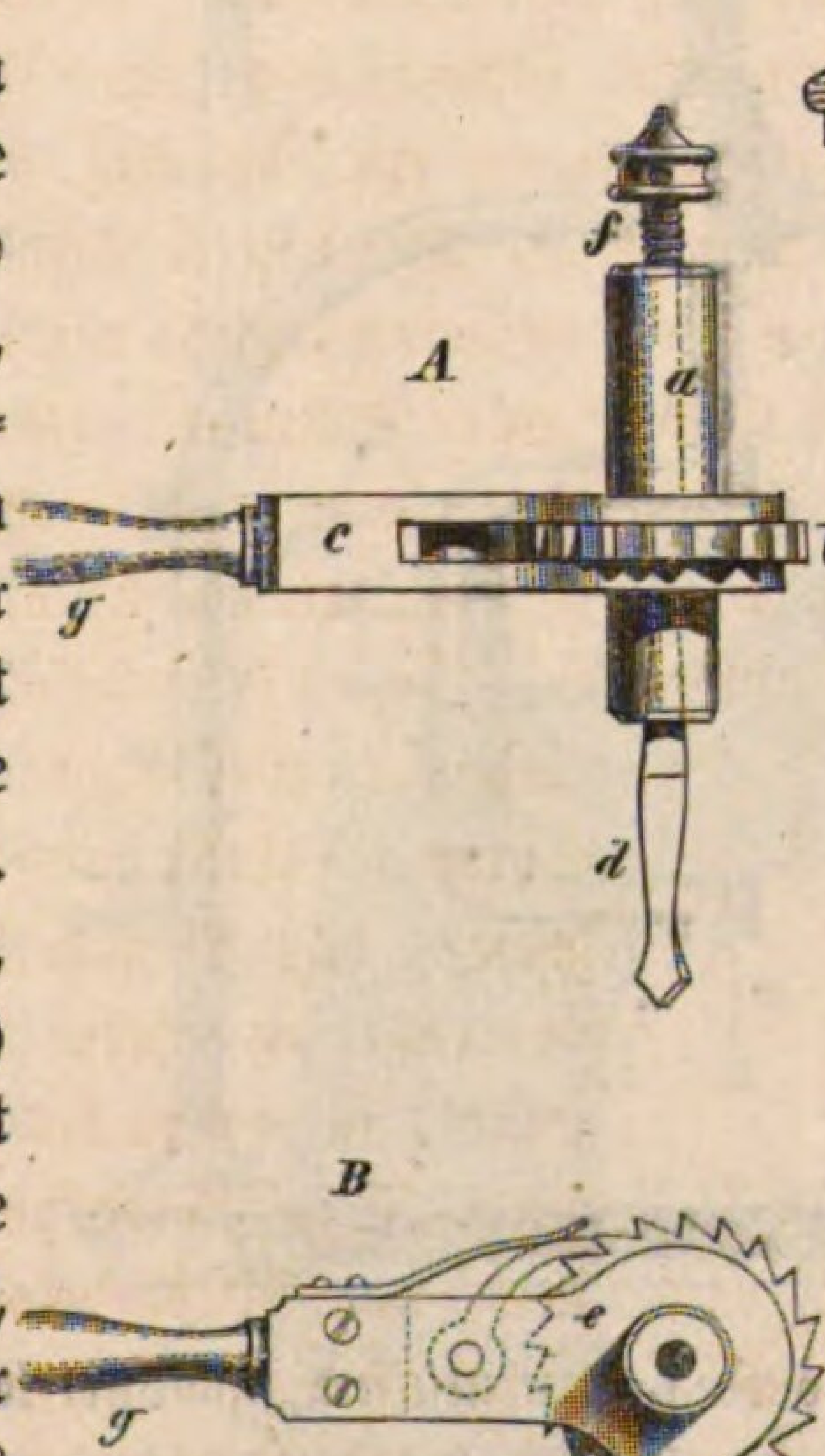
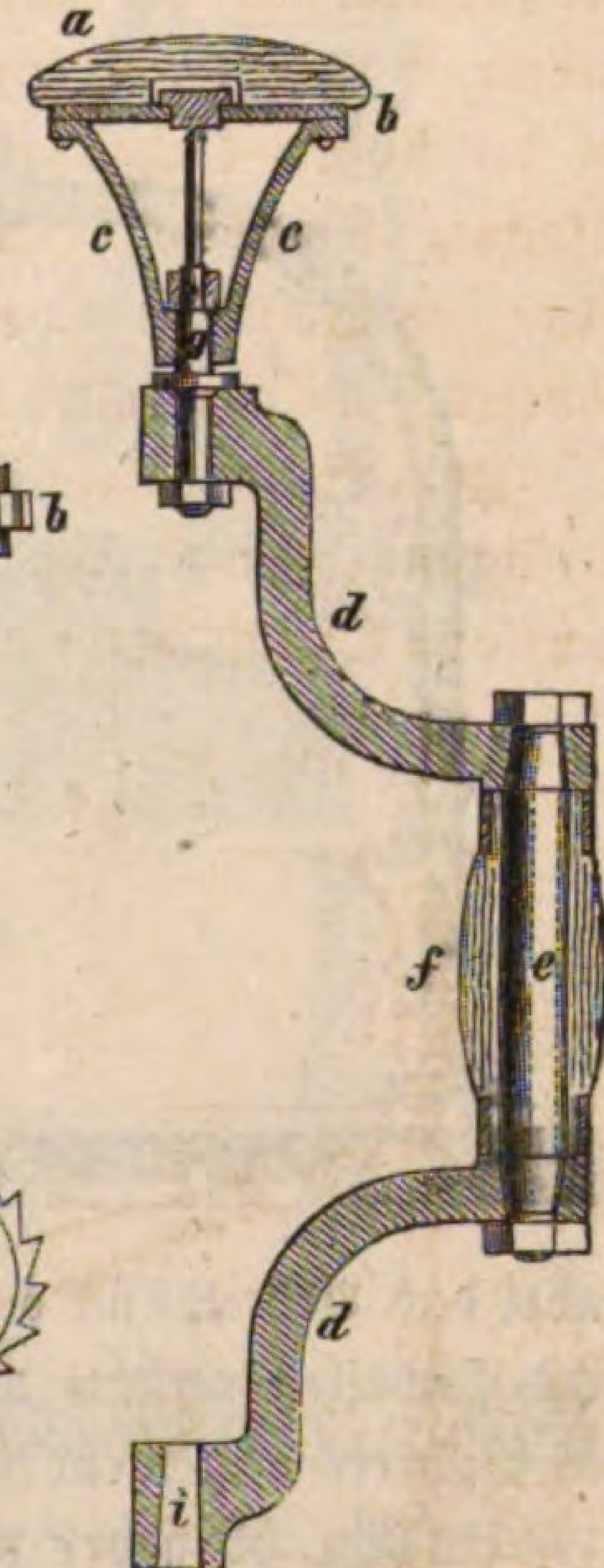


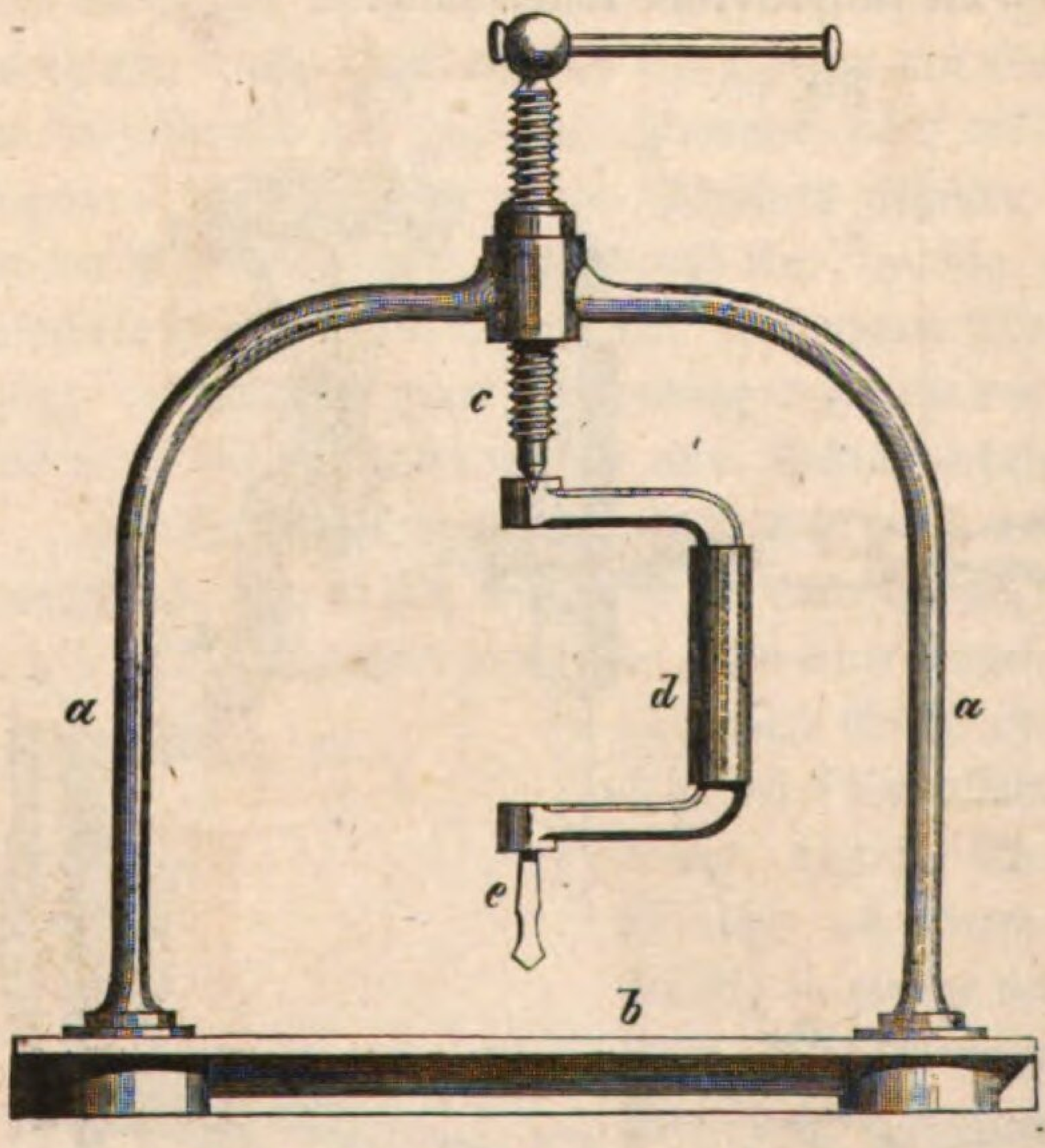
Fig. 51.



Bei dem Bohren größerer Löcher, wo der Druck, welchen man mit der Brust auf die Brustleier dauernd ausüben kann, nicht mehr ausreicht, ersetzt man denselben durch eine Schraube und wendet zu diesem Zweck ein Bohrgestelle (Bohrmaschine, Bohrbügel) an, in welches eine Bohrkurbel eingesetzt und mit beiden Händen bewegt werden kann. In Fig. 52 ist ein zweiarmiger Bohrbügel in $\frac{1}{10}$ der natürl. Größe dargestellt. Häufig werden auch nur einarmige Bügel angewendet. In unserer Figur

ist der schmiedeiserne Bügel a in dem Gußstück b befestigt; auf Letzteres werden die zu durchbohrenden Gegenstände gelegt. Die Bohrkurbel d wird oben in die Druckschraube c eingesetzt und trägt unten den Bohrer e. In dem Maße als die Bohrung vorschreitet, wird die Druckschraube c angezogen, wodurch stets der nöthige Druck auf den Bohrer ausgeübt wird.

Fig. 52.

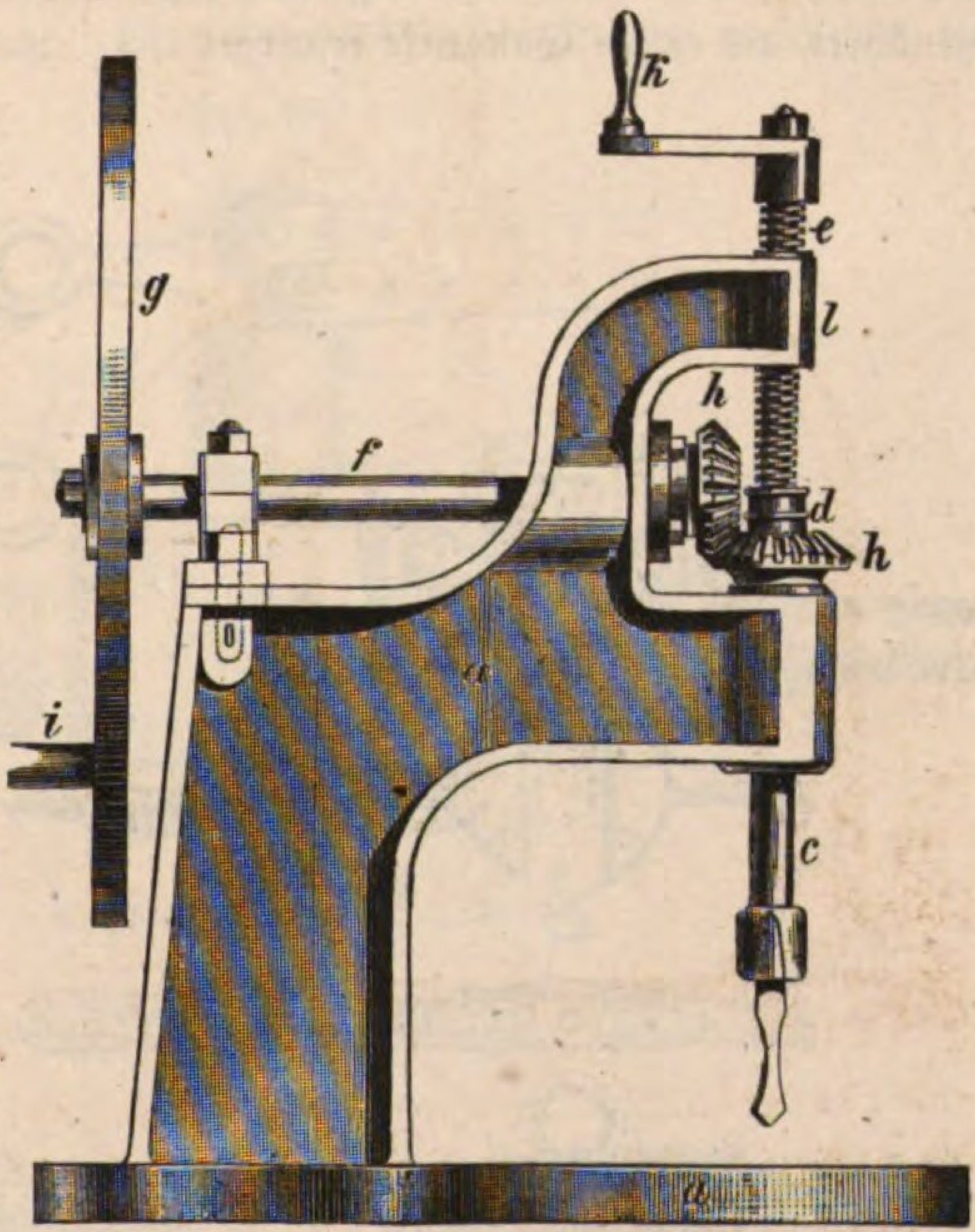


Man hat verschiedene Arten von Bohrmaschinen, welche wir hier nicht sämmtlich beschreiben können; z. B. Wandbohrmaschinen, welche an einem Pfosten oder einer Wand befestigt sind und eine solche Einrichtung haben, daß man die Druckschraube, worunter die Bohrkurbel gesetzt wird, sowohl seitwärts als vorwärts bewegen kann, damit verschiedene Löcher genau an die bezeichneten Stellen, und ohne dabei das Arbeitsstück verlegen zu müssen, gebohrt werden können. Auch wird zuweilen anstatt der Bohrkurbel ein Windeisen zur Bewegung des Bohrers angewendet.

In Fig. 53 geben wir noch die Abbildung einer tragbaren Bohrmaschine mit Winkelgetrieb in $\frac{1}{10}$ der nat. Größe. Das gußeiserne Gestell a hat eine solche Form, daß die Maschine frei stehen kann; man kann sie auf ein Brett durch Schrauben, welche durch die Fußplatte gehen, befestigen. Die Bohrspindel wird durch Umdrehung des Schwungrads mittelst konischer Triebe in Bewegung gesetzt. Die Druckschraube wirkt auf die Bohrspindel und den in dieselbe eingesetzten Bohrer; sie wird nach Maßgabe als der Bohrer tiefer eindringt mehr und mehr mittelst der Hand angezogen. Bei größeren Bohrmaschinen, welche durch mechanische Kräfte in Bewegung gesetzt werden, ist oft die Einrichtung getroffen, daß die

Maschine auch diesen Dienst selbst verrichtet. Damit sich die Spindel drehen kann, ohne daß sich die Druckschraube bewegt, sind beide Theile mit nuthenförmigen Eindrehungen versehen, über welche ein aus zwei Theilen bestehender und zum Eingriff in die Nuthen mit Rändern versehener Ring gelegt wird. Ein zweiter glatter und voller Ring wird über die bemerkten zwei Ringhälften geschoben, damit dieselben in ihrer Stellung verbleiben.

Fig. 53.



Außer auf die erwähnte Weise können Löcher auch auf der Drehbank gebohrt werden, welche in keiner Schlosser-Werkstätte fehlen sollte. Wir geben später die Abbildung einer einfachen Drehbank. Beim Bohren auf der Drehbank wird der Bohrer an der Drehbankspindel befestigt und das Arbeitsstück wird ihm in gerader Richtung allmählig entgegengeführt. Auch kann das Arbeitsstück in Umdrehungen versetzt und der Bohrer demselben entgegengeführt werden. Für das Bohren kleiner Löcher ist die Anwendung der Drehbank sehr zweckmäßig.

Schraubenschneidwerkzeuge. Die Schraubenspindeln und Schraubenmuttern werden entweder mittelst besonderer Schraubenschneidmaschinen, oder auf der Drehbank, oder mittelst Schneideisen, Kluppen und Bohrer durch Handarbeit gefertigt. Alle Schrauben und Schraubenbolzen von kleinem und mittlerem Durchmesser, bis zu etwa 2 Zoll, werden auf die letzterwähnte Weise geschnitten. Wir haben daher auch hier nur diese Verfertigungsweise zu betrachten.

Die Schraubenspindel wird mittelst eines Muttergewindes geschnitten. Bei kleinen Schrauben befindet sich das Muttergewinde in

einer Platte eingeschnitten und ist mit Einkerbungen versehen. Mehrere solcher Muttergewinde von verschiedenem Durchmesser werden auf einer Platte vereinigt und bilden das Schneideisen. In Fig. 54 ist ein solches Schneideisen in $\frac{1}{4}$ der nat. Größe dargestellt. Bei Schrauben von größerem Durchmesser besteht das Muttergewinde aus zwei oder mehreren Theilen, welche in eine Kluppe eingespannt werden und sich verschieben lassen. Beim Anfang des Schraubenschneidens werden diese Muttertheile (Backen) weiter von einander gerückt und in dem Maße nach und nach genähert, als es die Gangtiefe erfordert.

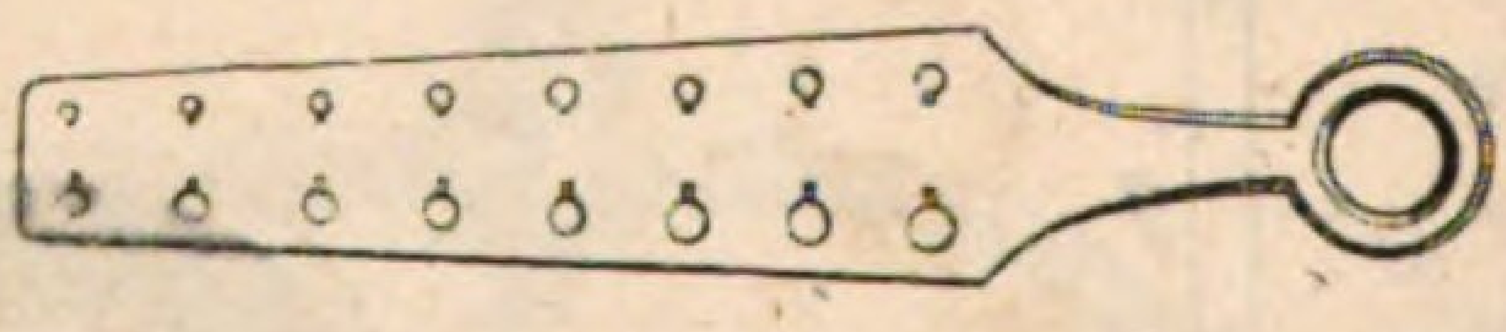


Fig. 54.



Fig. 55.

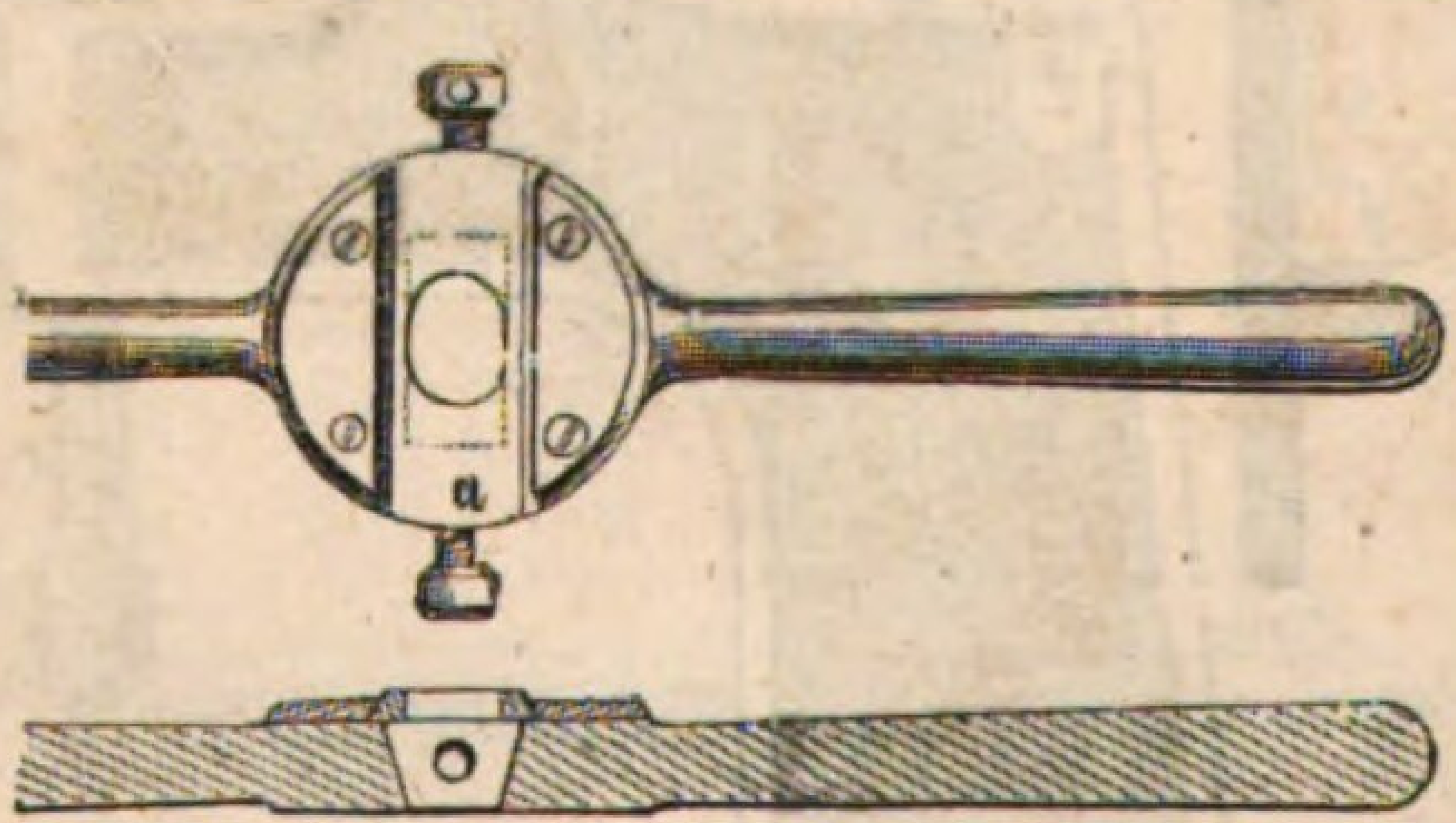


Fig. 56.

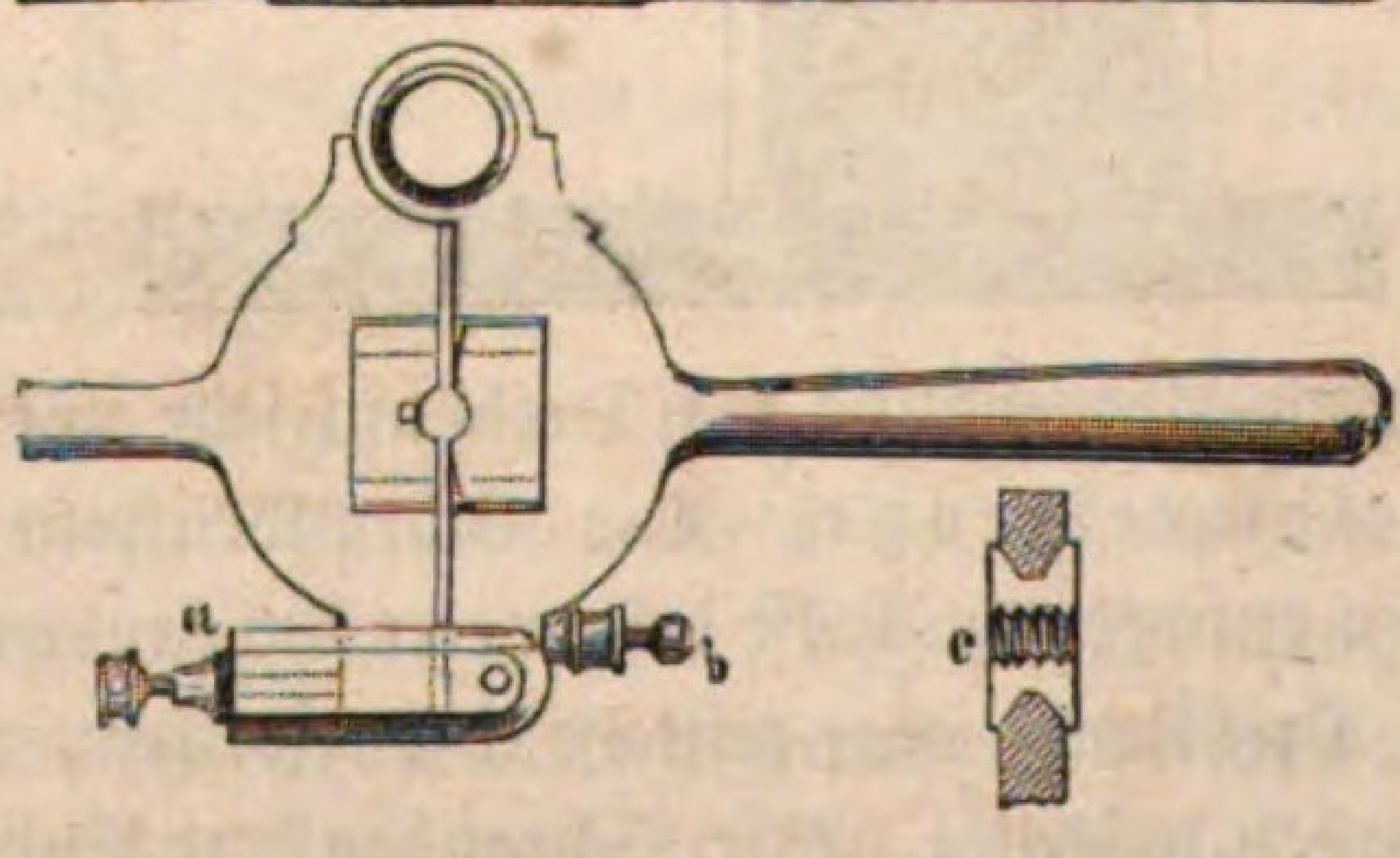


Fig. 57.

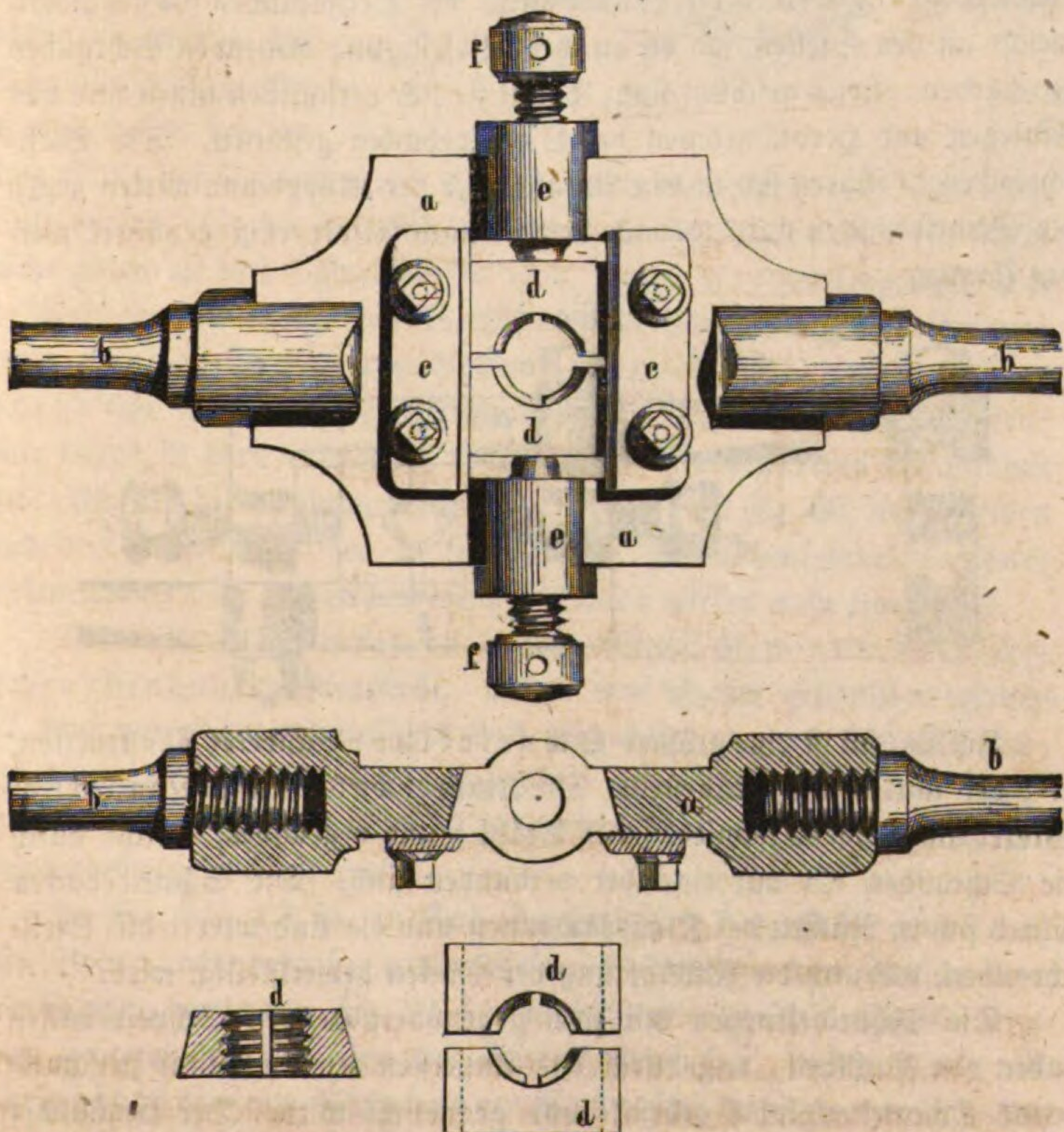
In Fig. 55 ist eine kleine Schraubenschneidkluppe in $\frac{1}{4}$ der natürl. Größe dargestellt. a ist ein Schieber, welcher sich zurückführen läßt, um die Schneidebacken in die nach unten verjüngte Oeffnung der Kluppe einzusetzen; wird sodann der Schieber wieder vorgeschoben, so werden dadurch die Schneidebacken am Herausfallen gehindert. Mittelst der am

einen Ende der Kluppe angebrachten Schraube können die Backen nach Erforderniß zusammengedrückt werden.

Fig. 56 zeigt eine andere kleine Schneidkluppe in der Ansicht und im Durchschnitt ($\frac{1}{4}$ der nat. Größe). Die Kluppe ist zweiarmig, der Schieber zur Befestigung der Backen liegt quer und es sind zwei Stellschrauben zur Regulirung der (in der Zeichnung weggelassenen) Backen angebracht.

Fig. 57 stellt, ebenfalls in $\frac{1}{4}$ der natürl. Größe, eine etwas größere Kluppe mit Charnier dar. Die beiden Theile der Kluppe umschließt ein

Fig. 58.

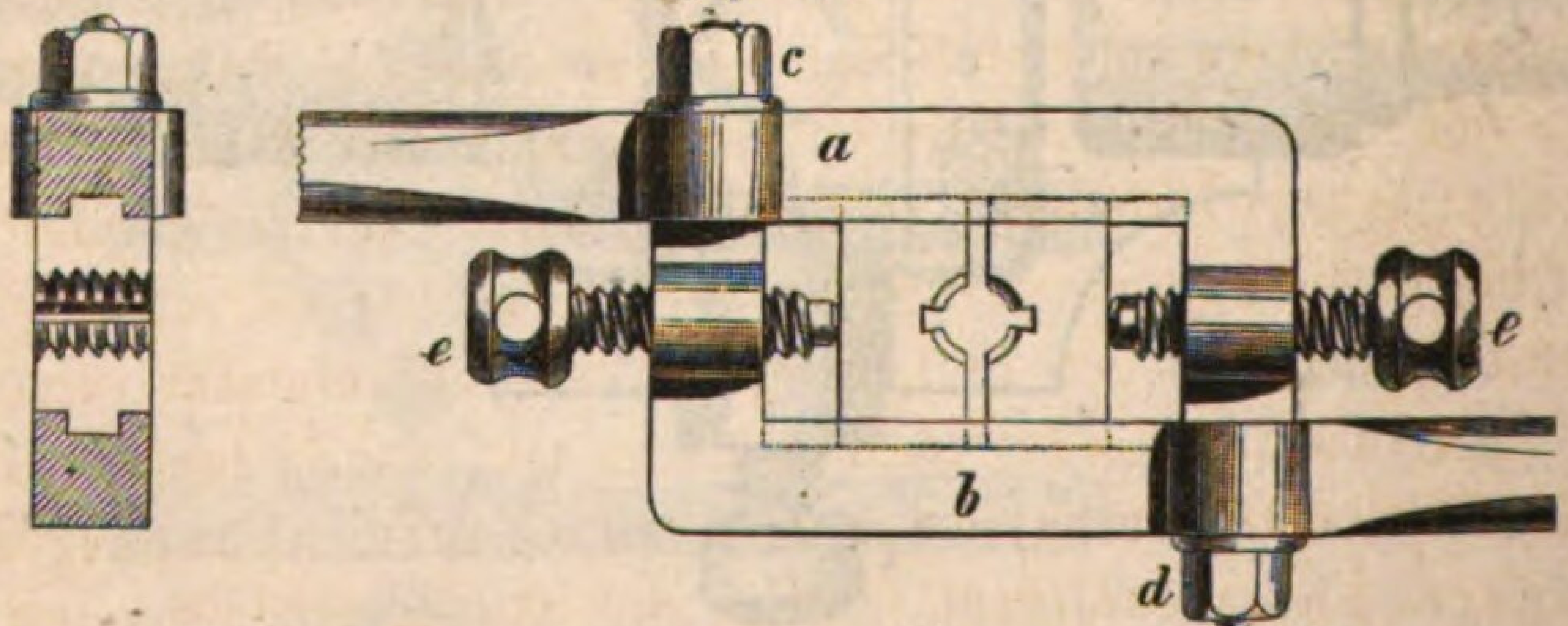


Bügel, in welchem sich die Stellschraube a befindet. Durch Anziehen der Schraube a werden die beiden Kluppetheile und somit auch die einge-

setzten Backen genähert. b ist eine Schraube, welche diese Annäherung nur bis zu einem bestimmten Maße zuläßt; es hat dies den Zweck, daß die Schrauben, welche mit dieser Kluppe geschnitten werden, eine gleiche Dicke nach dem Schneiden erhalten.

In Fig. 58 ist eine größere Schraubenschneidkluppe in der Ansicht und im Durchschnitt ($\frac{1}{4}$ der nat. Größe) dargestellt. Der Körper a der Kluppe ist von Gußeisen; in denselben sind die Griffe b,b eingeschraubt. Die Schneidebacken d,d sind nach hinten verjüngt (siehe die besondere Darstellung derselben in der Zeichnung unten) und werden in die ebenso verjüngte Oeffnung der Kluppe eingesetzt. Vor dem Herausfallen aus dieser Oeffnung werden die Backen durch die Deckplättchen c,c gehindert, welche an den Stellen, wo die zu ihrer Befestigung dienenden Schrauben durchgehen, etwas geschlitzt sind, damit sie sich verschieben lassen und das Einsetzen und Herausnehmen der Schneidebacken gestatten. Die Stellschrauben f,f führen sich in den Ansätzen e,e der Kluppe und wirken gegen die Schneidebacken d,d, wonach Letztere nach Erforderniß genähert werden können.

Fig. 59.

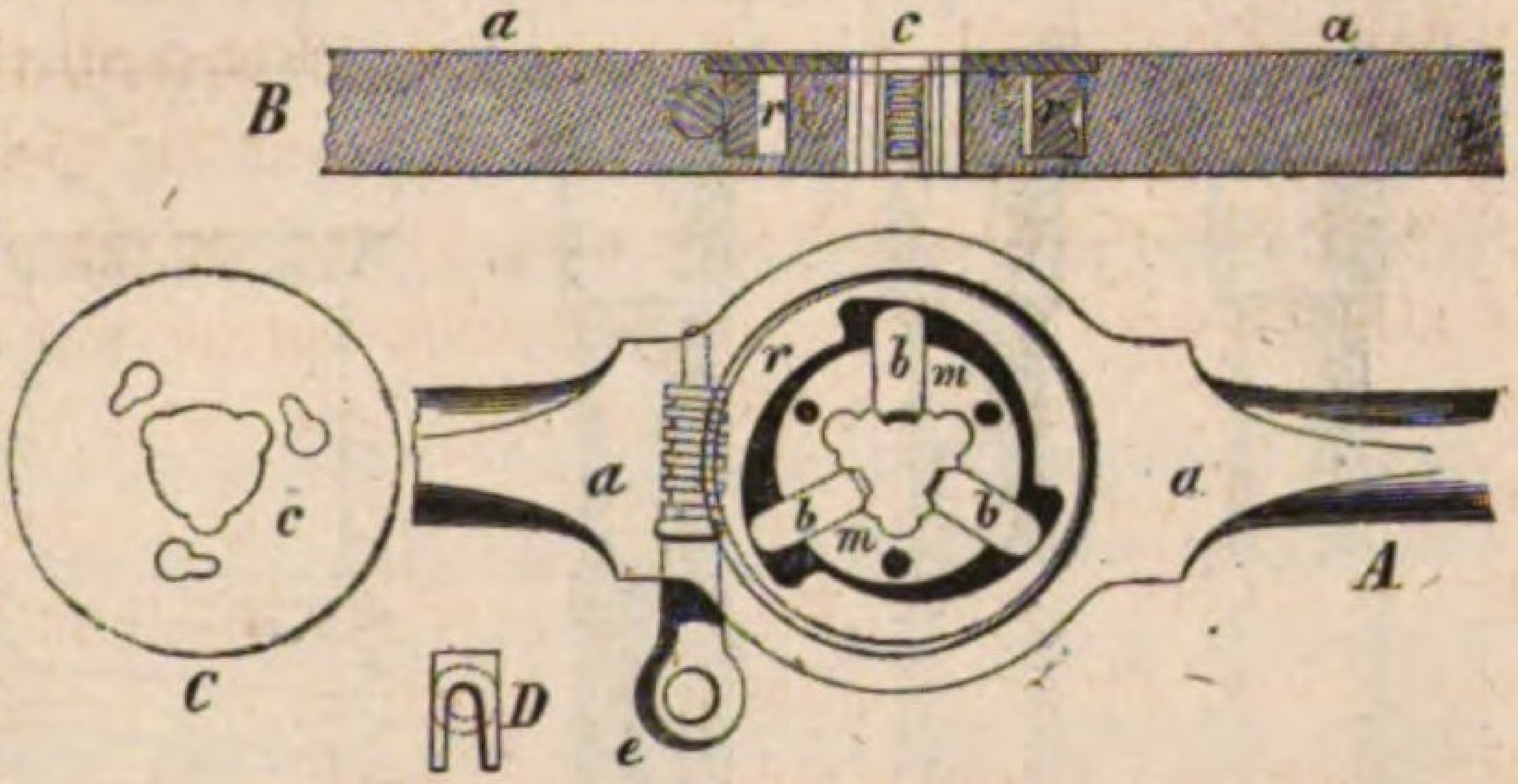


In Fig. 59 ist eine größere Schneidkluppe anderer Construction, in $\frac{1}{4}$ der nat. Größe, dargestellt. Die Kluppe wird durch zwei in rechtem Winkel umgebogene schmiedeiserne Stäbe a und b gebildet, welche durch die Schrauben c,d mit einander verbunden sind. Die Schneidebacken führen sich in Nuthen der Kluppenwangen und e,e sind wieder die Stellschrauben, wodurch die Annäherung der Backen bewerkstelligt wird.

Die Schneidekluppen mit zwei gegenüberstehenden Schneidebacken haben den Nachtheil, daß durch das Anpressen der Backen die zu schneidende Schraubenspindel gedrückt und gequetscht wird. Der Engländer Whitworth hat die wesentlichsten Verbesserungen an den Schraubenschneidkluppen angebracht und sich bestrebt, eine allgemeine Uebereinstimmung in dem Verhältniß der Schrauben und ihren gebräuchlichen Dimen-

sionen zu erzielen. In Fig. 60 ist die ältere Whitworth'sche Schraubenschneidkluppe in $\frac{1}{4}$ der natürl. Größe dargestellt. A zeigt eine obere Ansicht, B einen Durchschnitt, C eine Ansicht des Deckels und D den Keil zur Befestigung der Stellschraube. r ist ein Ring, welcher in einer rinnenförmigen, eingedrehten Vertiefung des Kluppenkörpers liegt; an seinem Umfang ist er mit Zähnen versehen, in welche die Schraube e eingreift; es wird daher bei der Umdrehung der Schraube eine Drehung des Rings erfolgen. In diesem Falle wirken aber die drei spiralförmigen Einschnitte der inneren Ringfläche gegen die drei Schneidbacken b,b,b, welche in m gut eingepaßt, aber verschiebbar sind. Auf diese Weise wird ein gleichförmiges Zusammenziehen oder Annähern der drei Backen b,b,b erzielt. Die neuere Whitworth'sche Schraubenschneidkluppe enthält auch drei Schneidebacken; einer davon ist aber feststehend, während die beiden anderen verschiebbar sind. Auch ist die Stellung der Backen nicht wie bei Fig. 60, wo dieselben nach dem Mittelpunkt der zu schneidenden Schraubenspindel (central) wirken, sondern die beiden beweglichen Backen wirken mehr tangential.

Fig. 60.



Die Schraubenmuttern werden mittelst Gewindbohrer oder Schraubenbohrer dargestellt. Wenn eine Mutter geschnitten werden soll, muß vorerst ein cylindrisches Loch vorgebohrt werden, dessen Durchmesser dem Kern der Schraube entspricht. Um nun die Gewinde einzuschneiden, bedarf man, namentlich bei tieferen Muttergewinden, mehrerer Gewindbohrer, zwei bis drei.

In Fig. 61—63 ist ein Satz Gewindbohrer dargestellt, wobei der erste Bohrer mit beinahe quadratischem Querschnitt den Vorschneider (Vorbohrer), der zweite, Fig. 62, den Nachschneider darstellt. Fig. 63 zeigt einen weiteren Nachschneider bei tieferen Gewinden, welcher auch als Normalbohrer zum Schneiden der Backen für die Schraubenschneidkluppen benutzt wird. In Fig. 64 sind zwei Ansichten eines größeren Gewindbohrers gegeben. Man gibt den Gewindbohrern auch andere Formen, so z. B. erhält der Nachbohrer häufig eine Form mit fünfeckigem

Fig. 61.

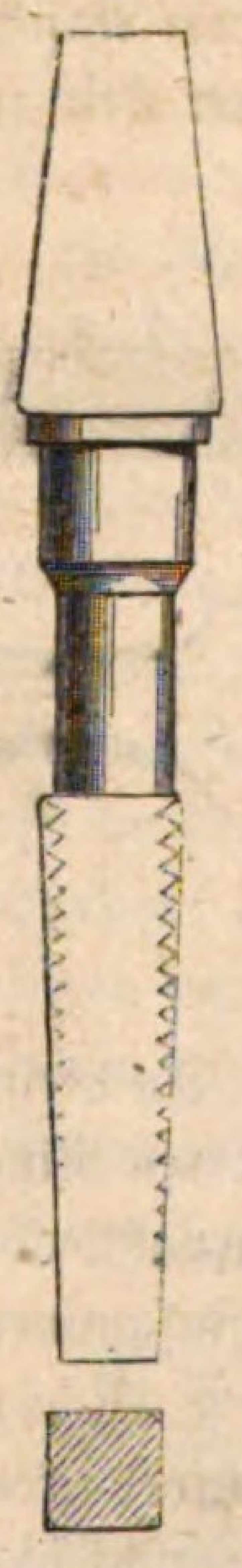


Fig. 62.

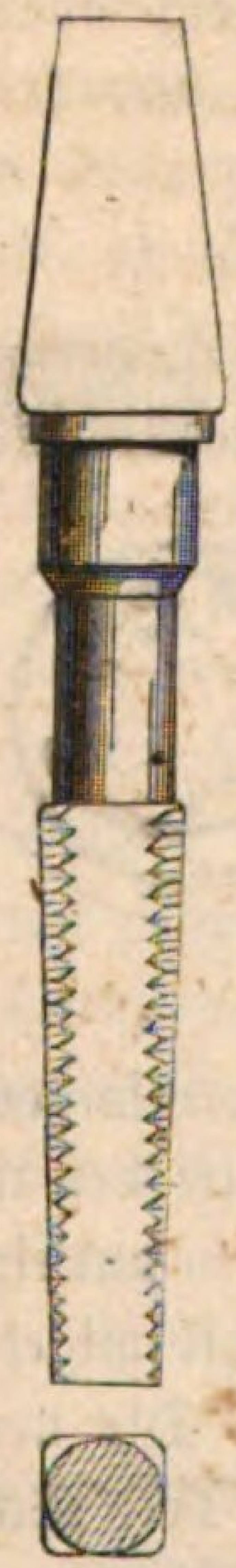


Fig. 63.

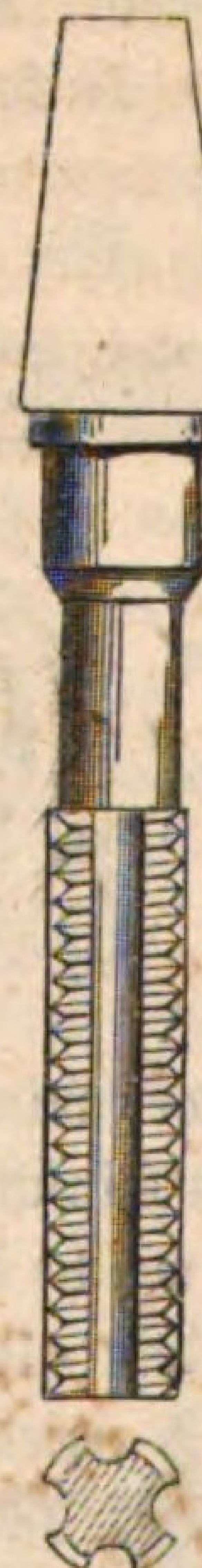
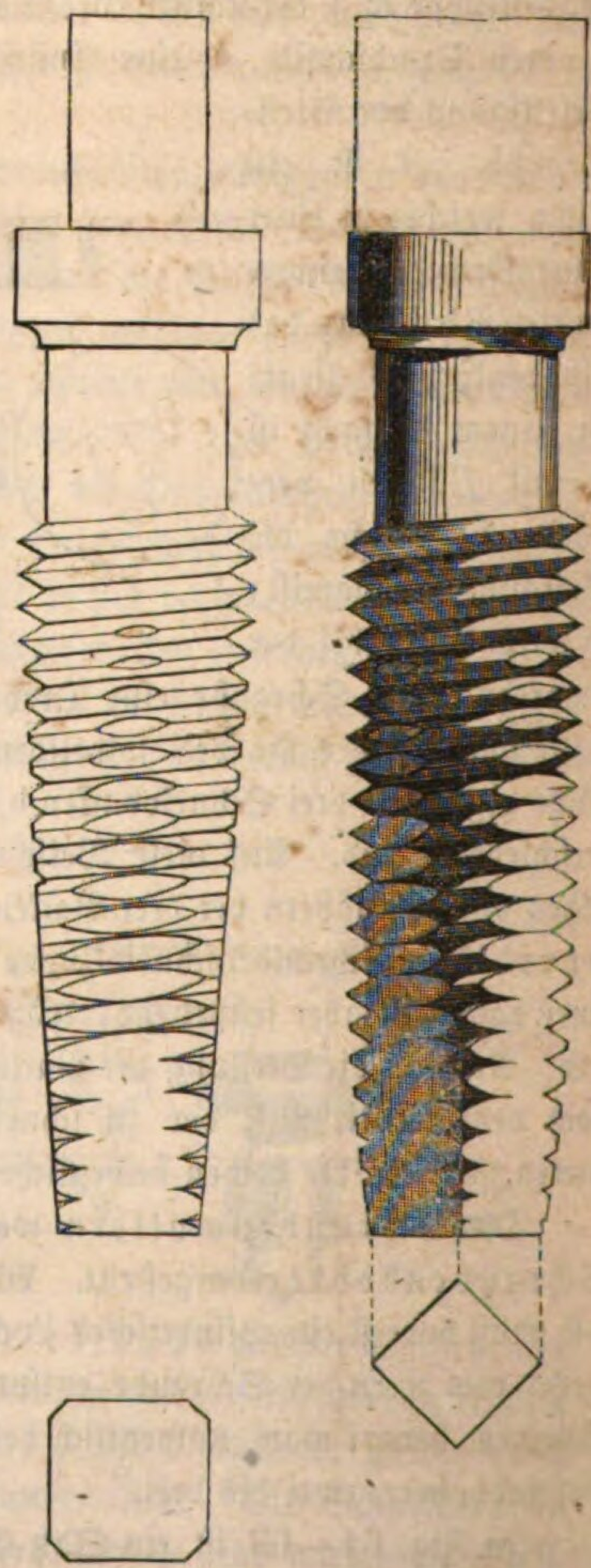


Fig. 64.



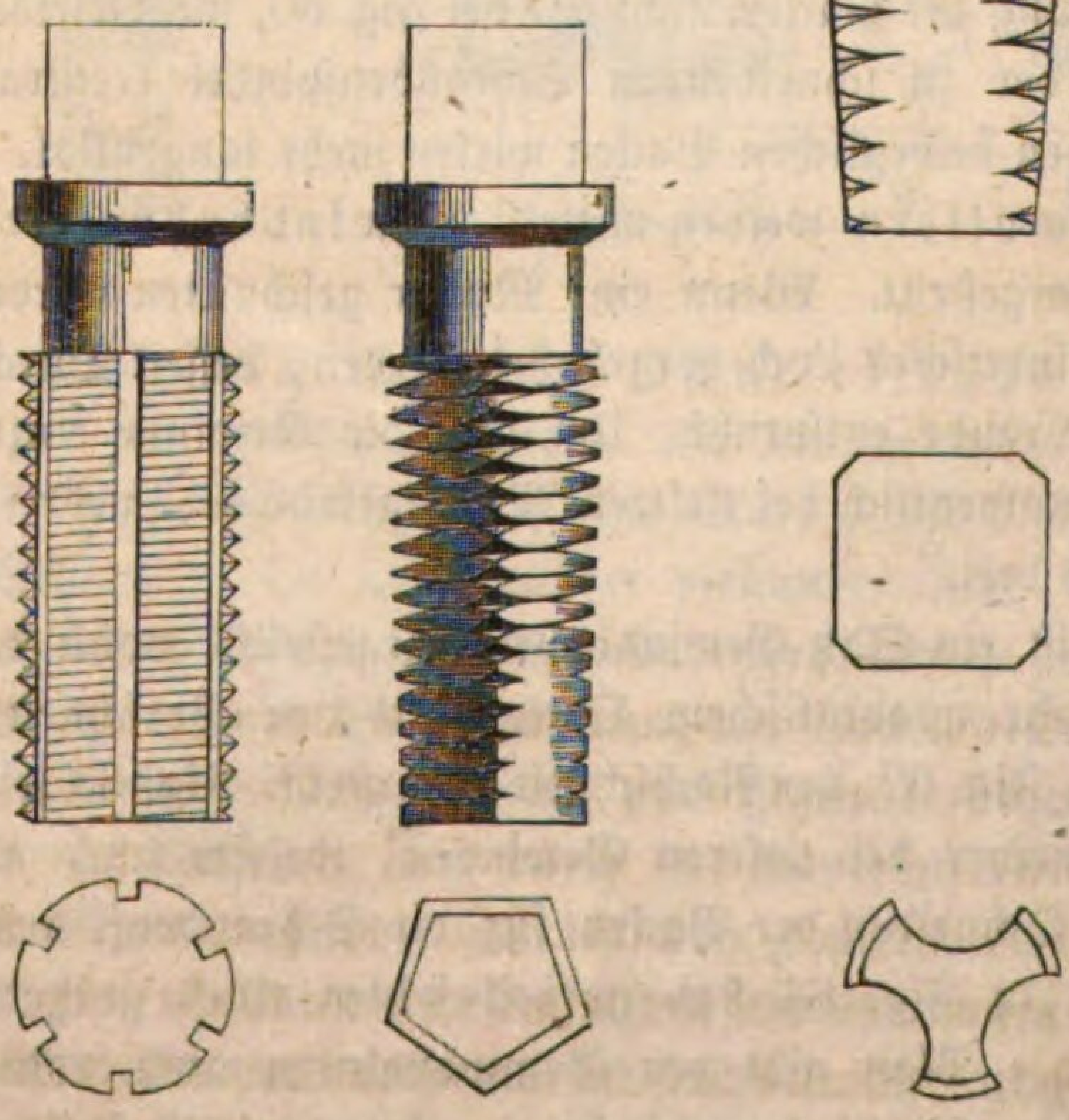


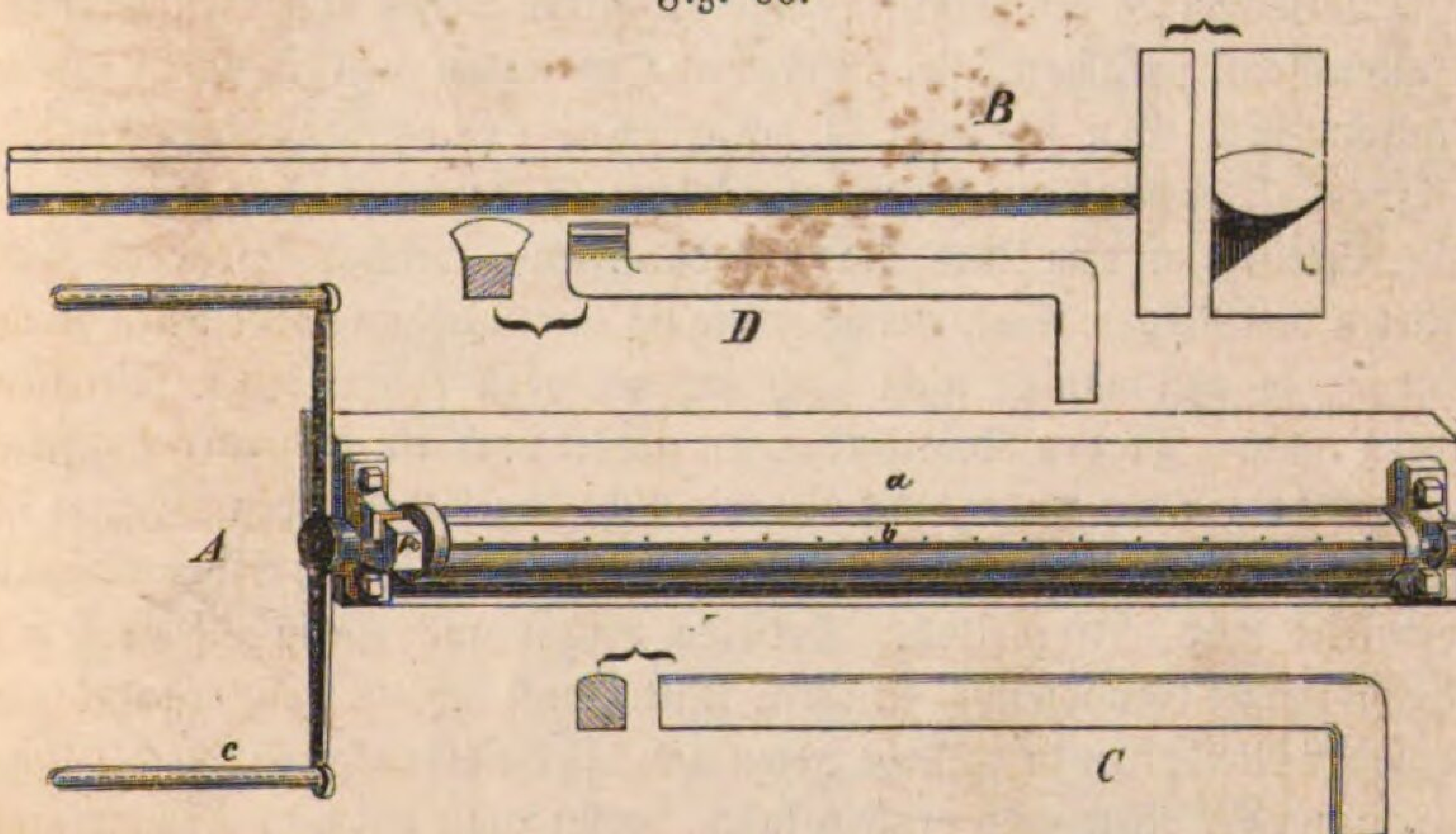
Fig. 65.

Querschnitt, wie unsere Abbildung unten ein Exemplar zeigt. Daneben ist ferner ein Normalbohrer zum Nachschneiden der Schneidebacken mit kreisrundem Querschnitt und vertikalen Nuthen dargestellt. Fig. 65 stellt den Grundriß eines Bodmer'schen Gewindbohrers dar.

Die Gewindbohrer erhalten oben einen viereckigen Kopf, mittelst dessen sie in das Windeisen gesteckt und in Umdrehungen versetzt werden. Das Windeisen ist ein gerader zweiarmiger Hebel, in welchem sich mehrere viereckige Löcher befinden, um Gewindbohrer von verschiedener Größe einstecken zu können.

Die Schraubenschneidwerkzeuge, welche wir hier dargestellt haben, dienen zum Schneiden von Schrauben mit scharfen Gewinden, welche eine dreieckige Form haben. Schrauben mit runden und flachen Gewinden werden in derselben Weise erzeugt. Die Schrauben sind entweder rechte oder linke, je nachdem sie umgedreht werden müssen, wenn sie vorrücken sollen.

Fig. 66.



Rohr- und Nietwerkzeuge. In Fig. 66 sind die besonderen Werkzeuge dargestellt, welche bei der Anfertigung der Ofenrohre 2c. Anwendung finden. Fig. 66 A zeigt in $\frac{1}{20}$ der nat. Größe eine Rohrwalze. An einer starken Diele, welche ihrerseits an einer Wand, etwa 35 Zoll hoch über dem Fußboden angebracht ist, sind zwei Lager angeschraubt, in welchen sich eine 50 Zoll lange hölzerne Walze a mittelst der Arme c um ihre eiserne Zapfen bewegen läßt. Auf der Walze ist die Schiene b so aufgeschraubt, daß ihre vordere Kante ein wenig absteht, so

daß eine Blechtafel in die so gebildete Spalte eingesteckt werden kann. Bei der hierauf folgenden Umdrehung der Walze legt sich die Blechtafel an die Rückwand an; da aber der Zwischenraum zwischen Walze und Rückwand nur wenig größer ist als die Blechdicke, so wird die Blechtafel genöthigt, sich rund zu biegen.

Man kann auch ein einfaches Walzwerk mit zwei Walzen anwenden, welches frei steht. Die Walzen laufen in den Seiten eines Gestelles und sind so weit von einander abstehend, als die Blechdicke beträgt. An einer der Walzen befindet sich der aufgeschraubte Blechstreifen, in welchen die zu biegende Tafel eingesteckt wird. Auch sind Maschinen angewendet worden, um Ofenrohre fabrikmäßig darzustellen.

In Fig. 66 B ist ferner ein Rohreisen von Gußeisen in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe dargestellt. Beim Gebrauche wird dasselbe mit seinen vertikalen Ansätzen in den Schraubstock eingespannt, das zu vernietende Ofenrohr über den horizontalen langen Schenkel geschoben, gelocht und vernietet. Die Abrundungen des Roheisens sind an beiden Seiten nach verschiedenen Halbmessern gekrümmt; sie entsprechen Ofenröhren von 5 und 7 Zoll Durchmesser. Ein kleineres schmiedeisernes Nieteisen zeigt Fig. 66 C, ebenfalls in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe. Desgleichen ist in Fig. 66 D ein Nieteisen in demselben Maßstab dargestellt, welches besonders zum Nieten von Röhren dient, welche inwendig eine Erhöhung oder einen Ring haben, so daß man sie nicht flach auf die oben beschriebenen Nieteisen legen kann. Zu den Rohrwerkzeugen gehört noch ein hölzerner Hammer zum Schlagen der Rohre, welchen wir nicht abgebildet haben. Ferner ist ein Nietenzieher zum festen Anziehen des Nietbolzens, bevor derselbe vernietet wird, erforderlich. Derselbe besteht aus einem Stempel mit kreisförmiger Grundfläche, in deren Mittelpunkt sich ein Loch befindet, so daß der Nietbolzen in dasselbe treten und die kreisförmige Fläche die Umgrenzung der Niete flach drücken kann, wenn man mit dem Hammer auf den aufgesetzten Nietbolzen schlägt.

Drehbank. Durch die allgemeinere Einführung der Drehbank in die Schlosserwerkstätten sind eine Reihe von Arbeiten wesentlich erleichtert und abgekürzt worden. Die Drehbank kann jetzt in keiner wohl eingerichteten Schlosserwerkstätte fehlen. Wir geben daher in Fig. 67—71 incl. Abbildungen einer einfachen Drehbank und werden später, bei den Werkzeugmaschinen, auch größere Drehbänke für Maschinenbetrieb beschreiben.

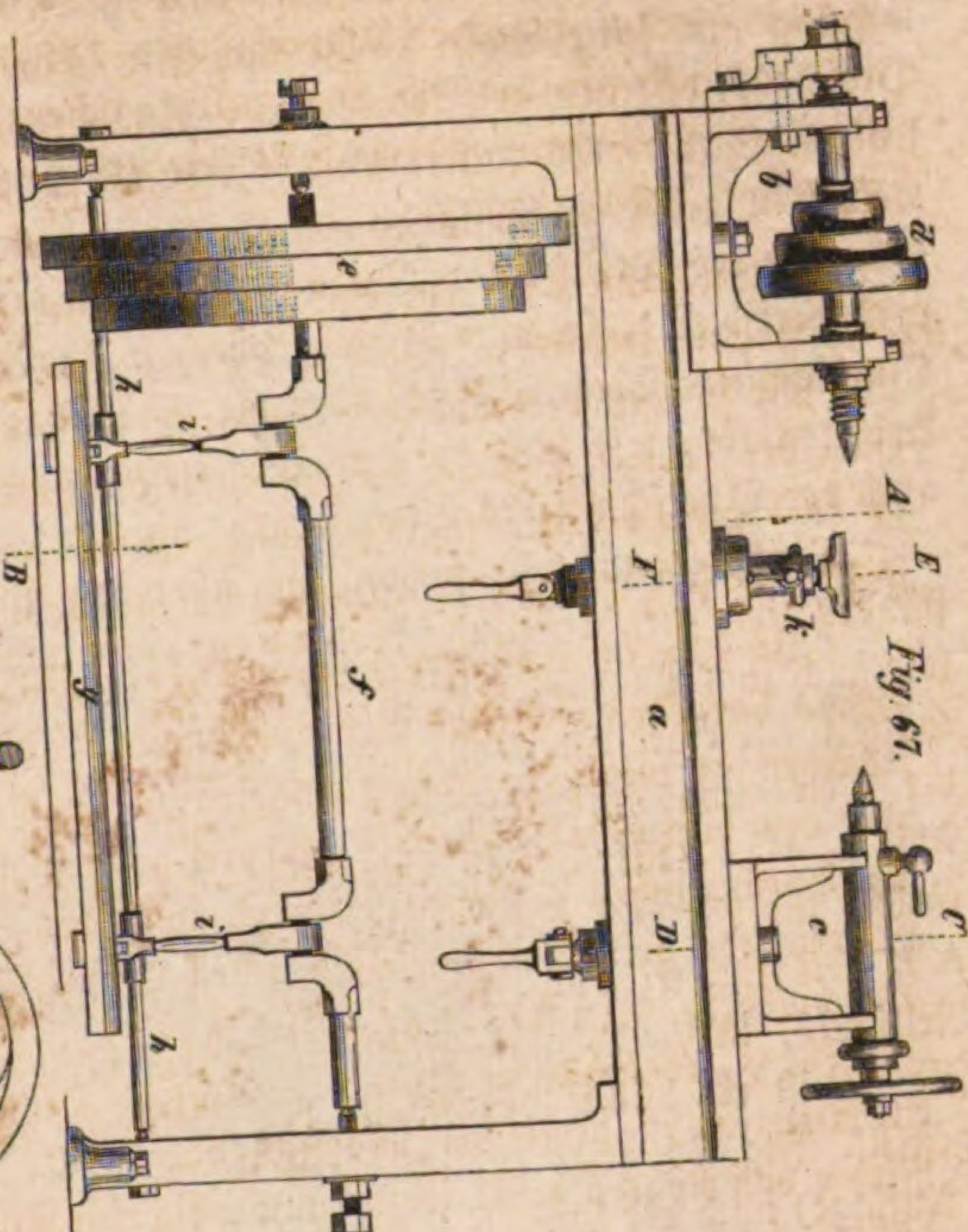


Fig. 67.

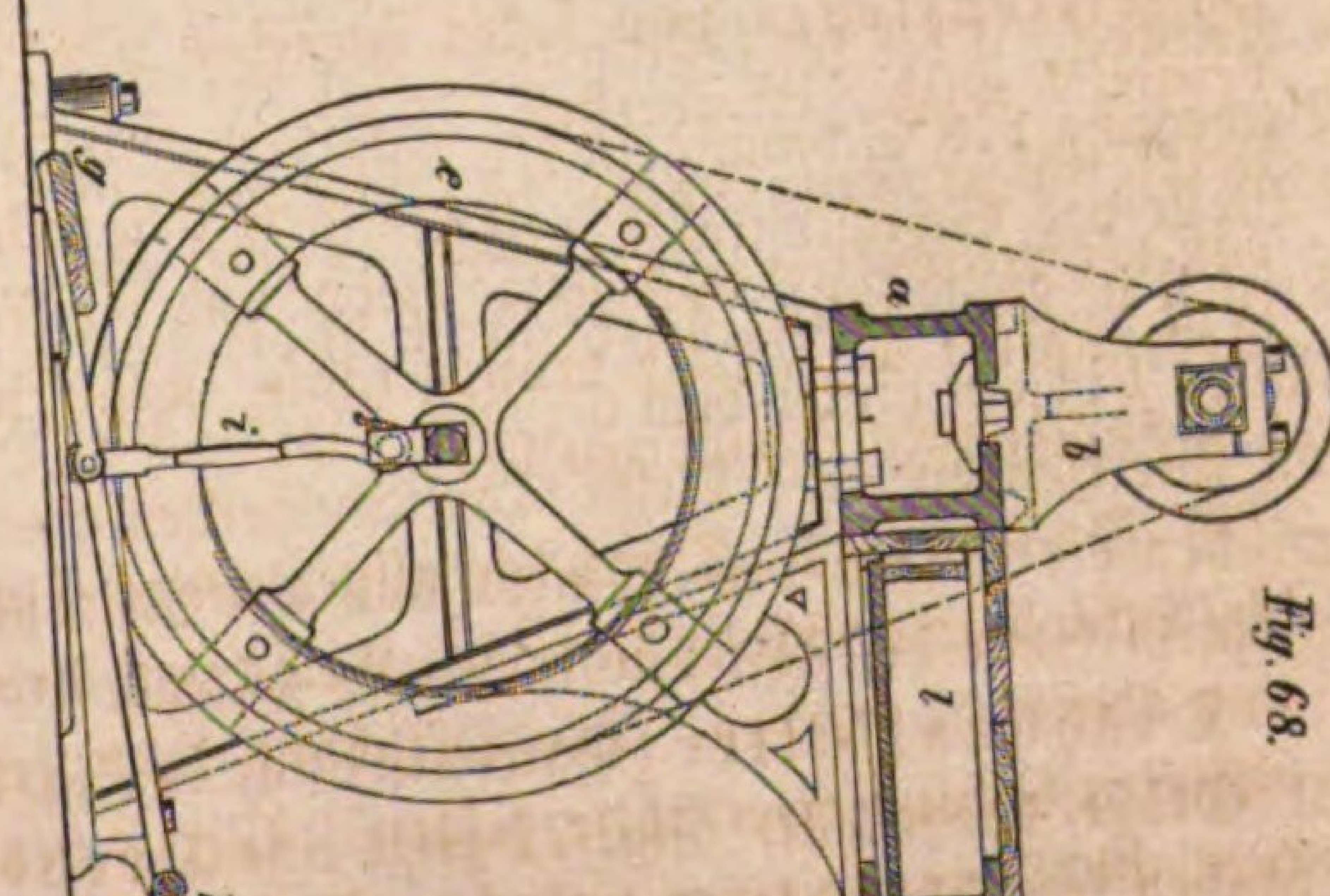


Fig. 68.

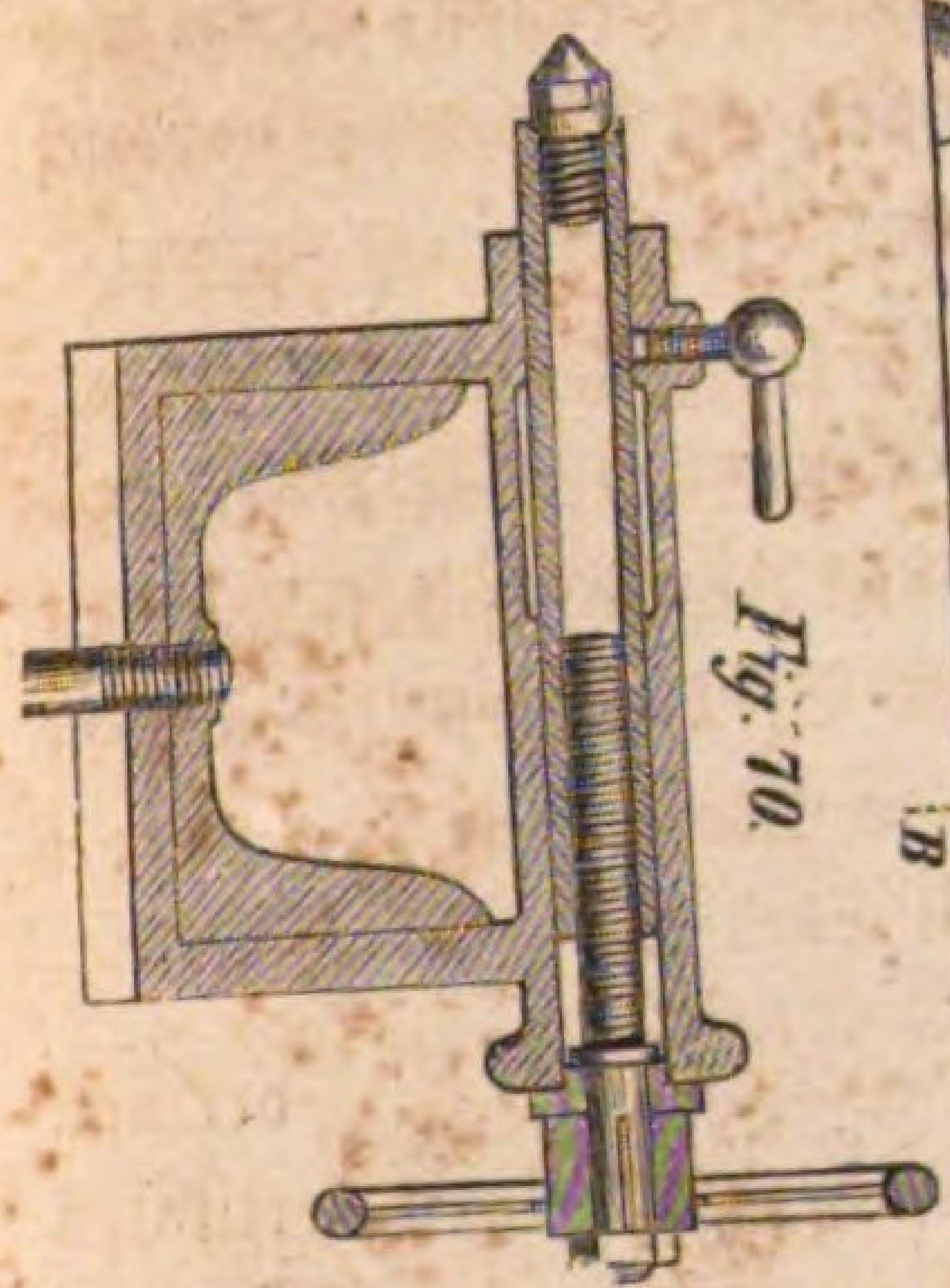


Fig. 70.

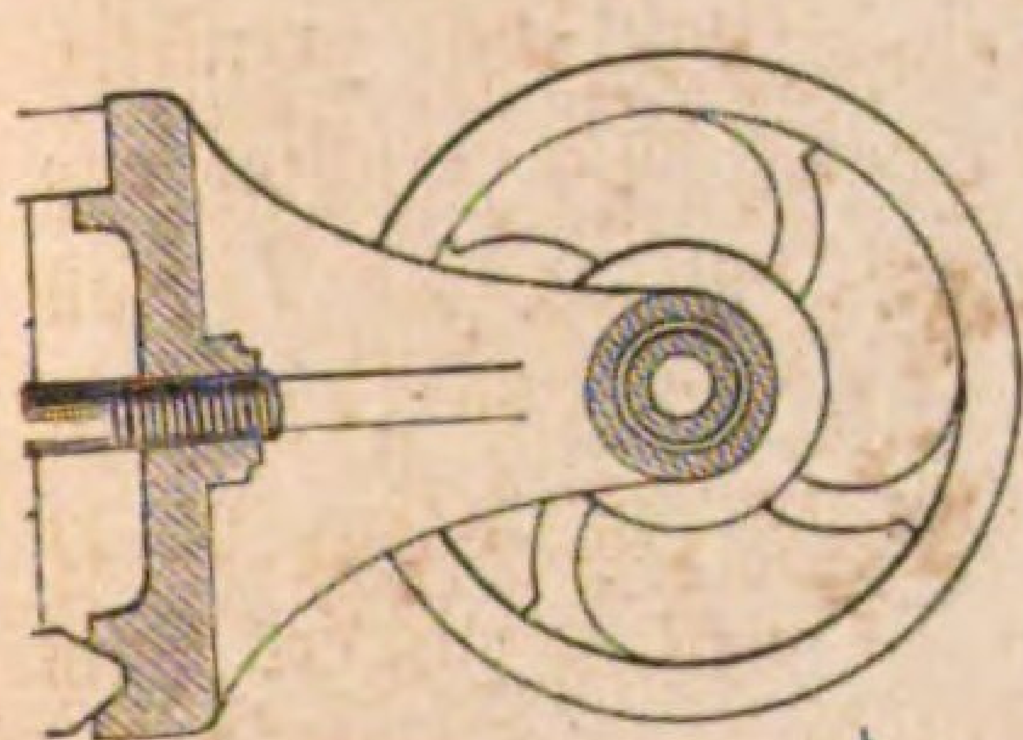


Fig. 69.

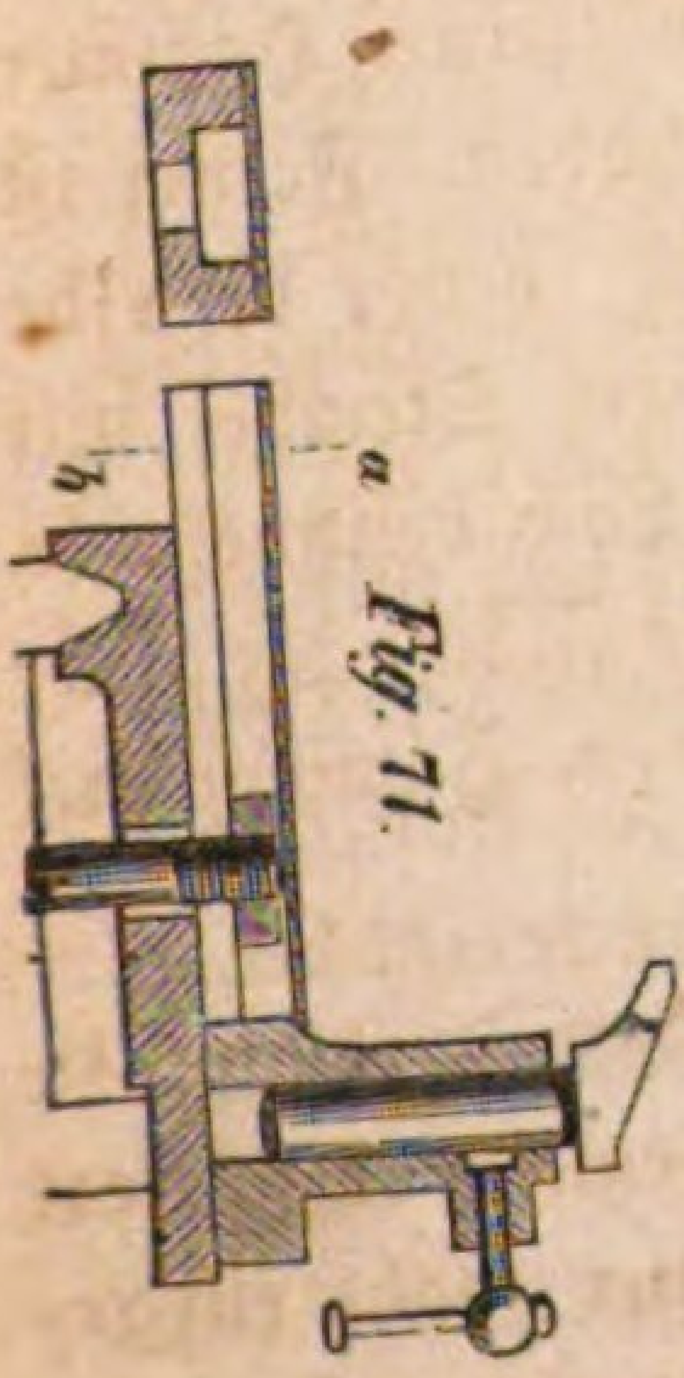


Fig. 71.

Das Drehen beruht darauf, daß ein Arbeitsstück in drehende Bewegung um seine Achse gesetzt und ein schneidendes Instrument (der Drehstahl) dagegen gehalten wird. Hierbei wird der Drehstahl alle diejenigen Stellen des rotirenden Arbeitsstücks angreifen und wegnehmen, welche in größerem Abstande von der Drehungsaxe sich befinden, als die Schneide des Drehstahls. Wenn die Drehungsaxe des Arbeitsstücks unverändert bleibt, so wird dasselbe durch solche Bearbeitung kreisrund im Querschnitt. Verändert sich aber die Drehungsaxe beim Umgang des Arbeitsstücks, wie dies bei dem Ovaldrehen z. B. der Fall ist, so wird auch der Querschnitt des Gegenstandes nicht kreisrund.

Die Drehbank wird sowohl zum Abdrehen, Rundmachen, von Gegenständen, wie zur Herstellung ebener, concaver und convexer Flächen, als wie auch zum Ausdrehen hohler Körper und zum Bohren verwendet. Die Haupttheile einer Drehbank sind: das Gestell, die Docken, die Spindel, die Bewegungseinrichtung und die Auflage für die Drehstähle. In Fig. 67—71 stellt Fig. 67 eine Ansicht der Drehbank in $\frac{1}{20}$ der natürl. Größe und Fig. 68 einen vertikalen Durchschnitt derselben nach der Linie A B der Fig. 67 dar. Fig. 69 gibt einen vertikalen Durchschnitt des Reitstocks, in $\frac{1}{10}$ der nat. Größe, nach der Linie C D der Fig. 67. In Fig. 70 ist ein Längendurchschnitt des Reitstocks in derselben Größe dargestellt. Fig. 71 zeigt endlich einen vertikalen Durchschnitt der Vorlage (Auflage) nach der Linie E F der Fig. 67, in $\frac{1}{10}$ der nat. Größe. Die Hauptbestandtheile der Bank sind theils Gußeisen, theils Schmiedeeisen; der Kranz des Schwungrads und das Trittbrett sind von Holz. Es bezeichnet: a das Gestelle, b die Spindeldocke (Spindelstock, Spindelkasten), c Reitstock, d die Riemenscheiben auf der Spindel zur Uebertragung der Bewegung des Schwungrads e auf die Spindel mittelst einer Schnur; f Welle des Schwungrads, welche an zwei Stellen gekröpft und mit dem Tritt h in Verbindung gesetzt ist; k ist die Vorlage zur Auflage der Drehstähle; l ist ein hinter dem Gestelle angebrachter Holzkasten zur Aufnahme von Werkzeugen 2c. Beim Drehen werden die Arbeitsstücke entweder zwischen die Körner der Spindel und des Reitstocks gespannt, oder nur an einem Ende befestigt und in Futter geklemmt.

Drehbankfutter (Patronen) sind in Fig. 72—76 incl., in $\frac{1}{4}$ der nat Größe, dargestellt. Fig. 72 zeigt eine Drehbankspitze zum Einschrauben sowohl in die Spindel, als auch in den Reitstock. Fig. 73 gibt den Durchschnitt und die hintere Ansicht einer Mitnehmerscheibe mit Mitnehmerstift a, welche auf die Drehbankspindel geschraubt wird.

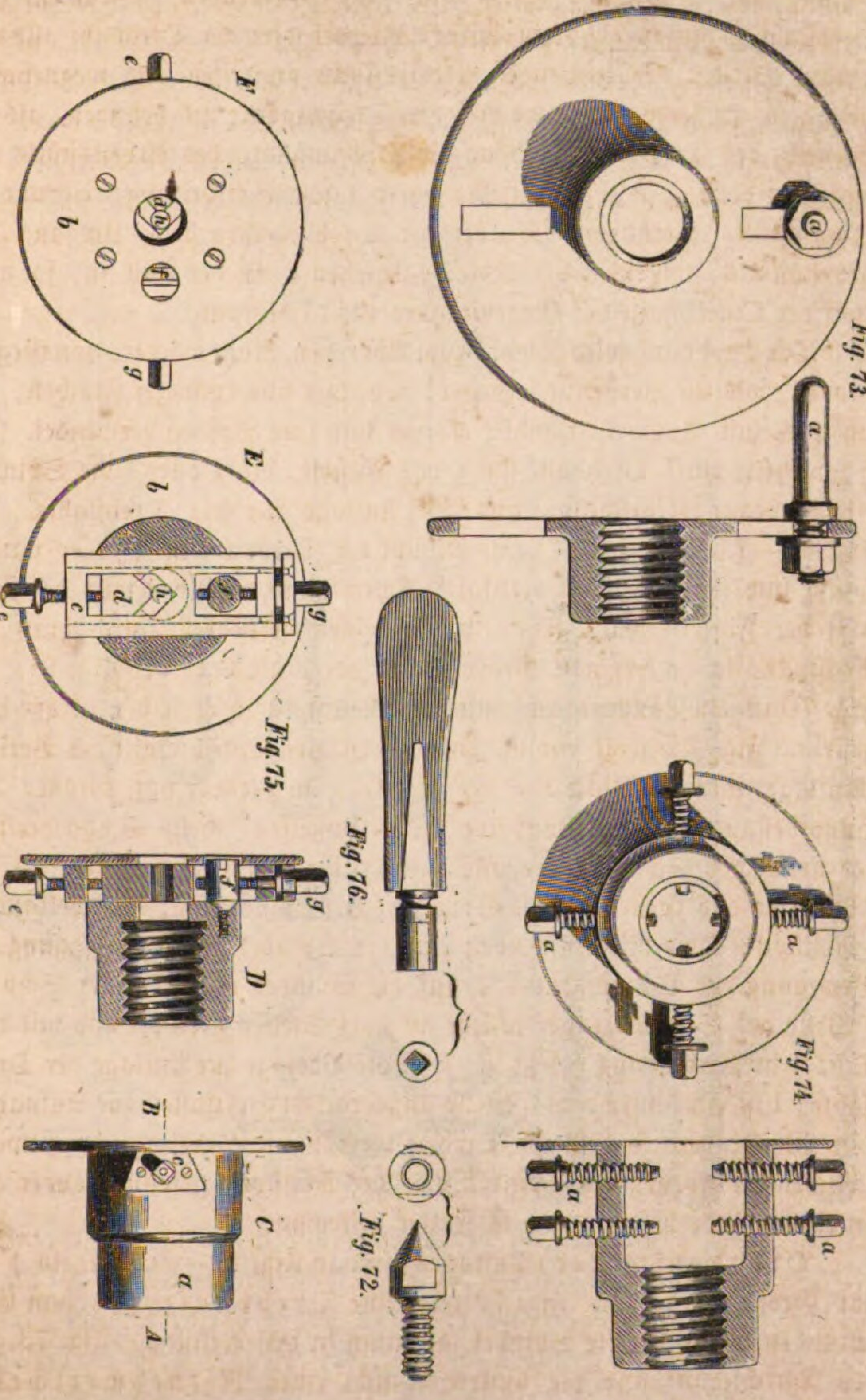
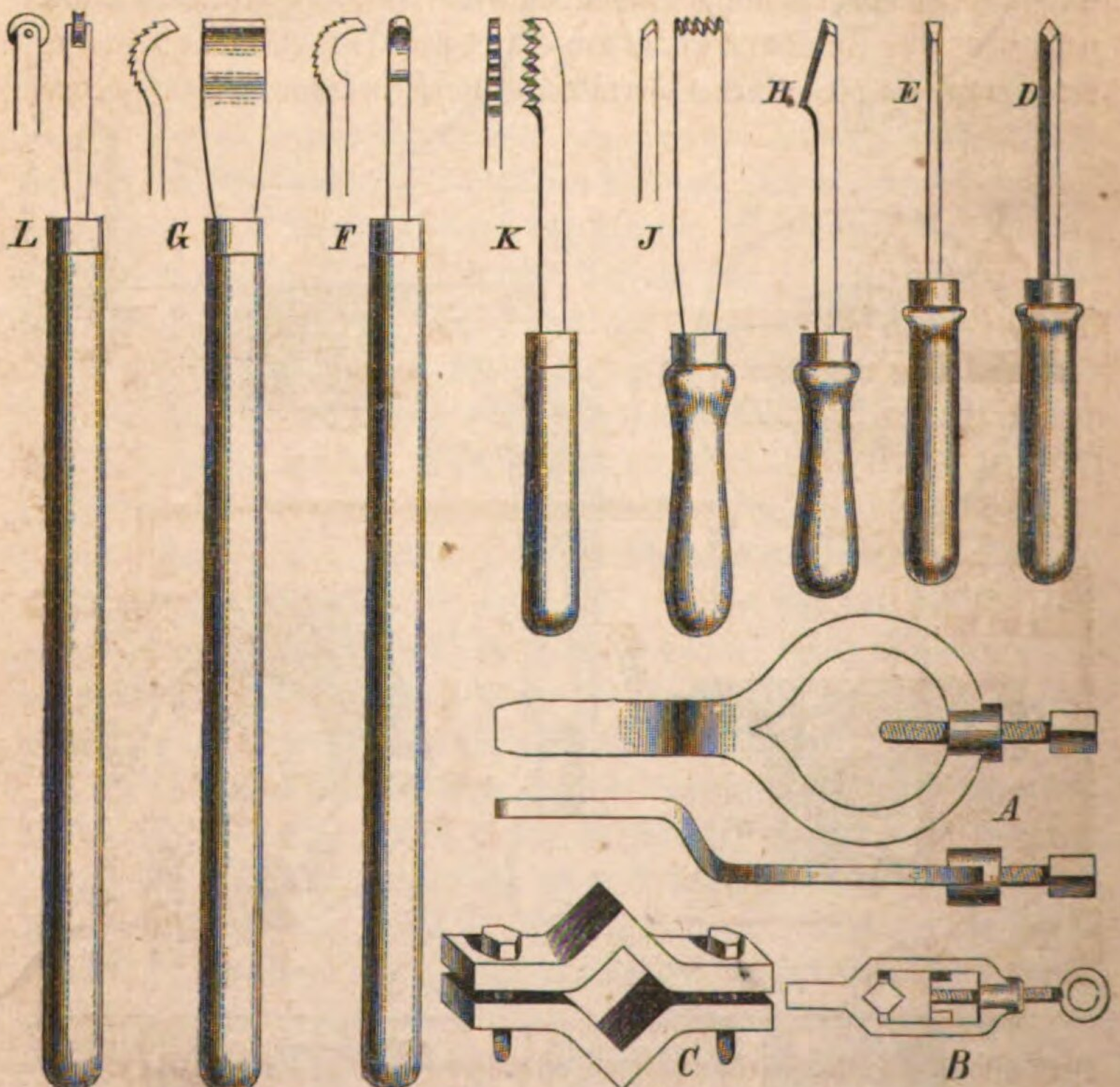


Fig. 72. Fig. 73. Fig. 74. Fig. 75. Fig. 76.

Das abzudrehende Stück wird zwischen die Spitzen der Drehbank gespannt, nachdem ein sogenannter Mitnehmer (siehe Fig. 77) daran befestigt wurde. Der Mitnehmerstift a legt sich an den Mitnehmer und nöthigt sowohl ihn als das von ihm umfaßte und abzudrehende Arbeitsstück die Bewegung der Drehbankspindel mitzumachen. — Figur 74 stellt den Durchschnitt und die hintere Ansicht eines gewöhnlichen Klemmfutters dar. Das Futter wird auf die Drehbankspindel geschraubt und der zu

Fig. 77.

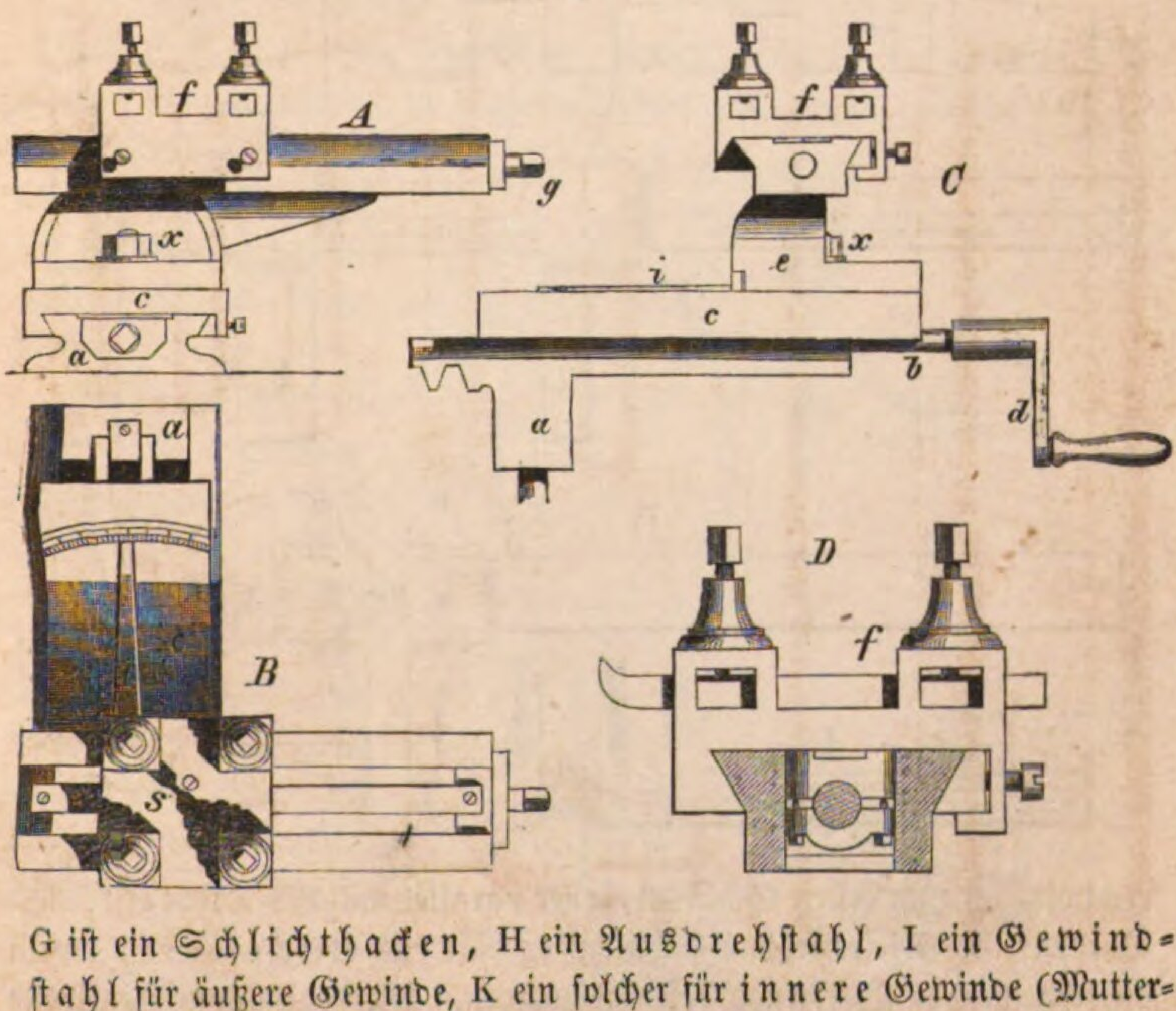


drehende Gegenstand mittelst der Stellschrauben a,a möglichst centrisch gerichtet und festgeschraubt. — In Fig. 75 ist ein anderes Klemmfutter dargestellt; es bezeichnet: a den Kopf; b eine Scheibe, welche durch vier versenkte Schrauben an den Kopf befestigt ist; c ein verschiebbares Prisma; d ein im Prisma verschiebbarer Backen, gegen welchen die Schraube e wirkt; f ein in den Kopf a geschraubter Cylinder, durch wel-

chen die Stellschraube g geht, die derselben als Mutter dient. Das abzudrehende Rundeisen wird zuerst durch den Backen d und dessen Stellschraube in den keilförmigen Ausschnitt h des Prismas festgeklemmt, hierauf wird vermittelst der Stellschraube g das ganze Prisma so geschoben oder gerichtet, daß der abzudrehende Körper sich genau im Centrum befindet. In Fig. 76 ist der Schraubenschlüssel für die Klemmfutterschrauben abgebildet.

In Fig. 77 sind in A, B und C drei Mitnehmer in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe dargestellt; die übrigen Abbildungen der Fig. 77 stellen Drehwerkzeuge dar. D ist ein Stichel, E ein Drehstahl, F ein Drehhacken, deren man von verschiedener Form der Schneiden (rund, spitz ꝛc.) bedarf.

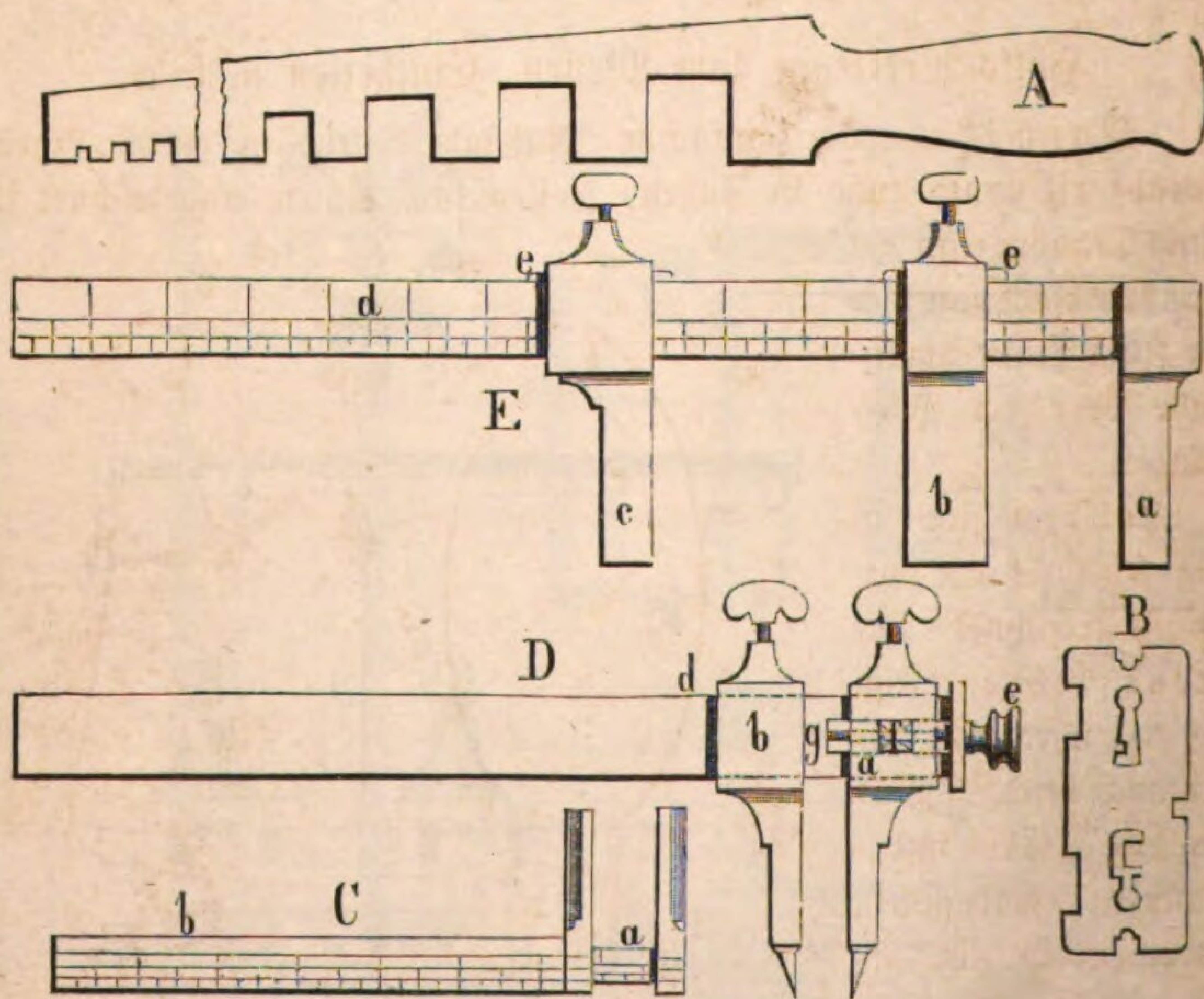
Fig. 78.



G ist ein Schlichthacken, H ein Ausdrehstahl, I ein Gewindstahl für äußere Gewinde, K ein solcher für innere Gewinde (Muttergewinde). L ist ein sogenanntes Rändelrädchen, um auf Ränder von Schraubenköpfen, dünnen Scheiben u. s. w. gewisse Randverzierungen, sowie etwa erforderliche Rauigkeit, zu erzeugen. Indem nämlich der Gegenstand auf der Drehbank umläuft, drückt man das mit feinen Furchen versehene Röllchen fest gegen den zu verzierenden Gegenstand.

Wenn genau cylindrische und solche Gegenstände gedreht werden sollen, bei welchen ein stetiges Vorrücken des Drehstahls erfordert wird, so ist die Führung des Werkzeugs mit der Hand unsicher, weil selbst der geübteste Arbeiter nicht im Stande ist, den Drehstahl mit vollkommener Sicherheit zu führen. In diesen Fällen bedient man sich des Supports, worauf der Drehstahl befestigt ist. Der Support besteht aus zwei Schlitten, welche sich rechtwinklich zu einander verschieben lassen; er enthält eine Grundplatte, worauf sich ein rechtwinklich zur Spindelaxe verschiebbarer Schlitten befindet, der einen zweiten Schlitten enthält, welcher wieder

Fig. 79.



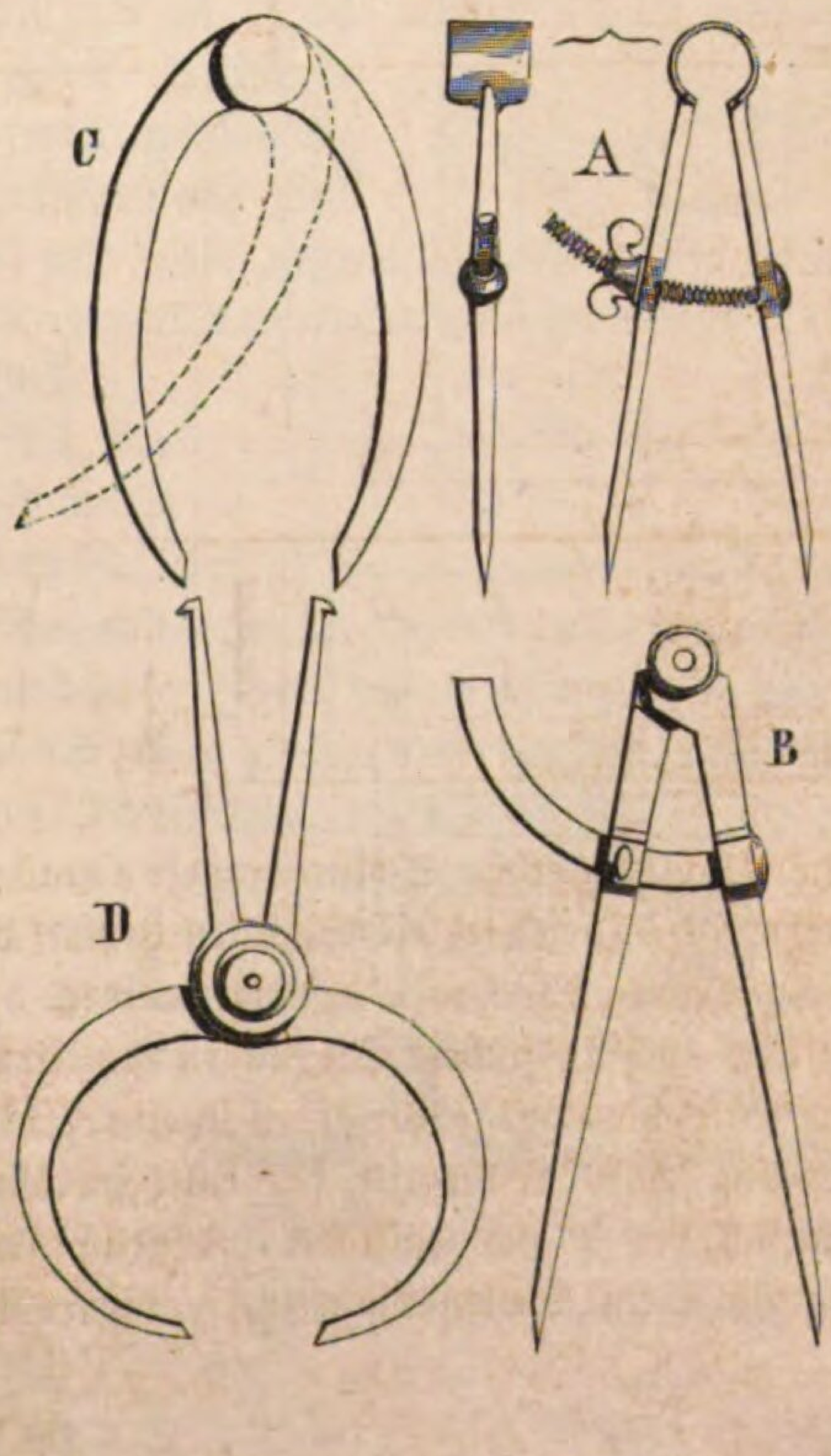
rechtwinklich zum ersten Schlitten, oder parallel mit der Drehbank, verschiebbar ist. Dieser letztere Schlitten enthält das Stichelhaus, worin die schneidenden Werkzeuge befestigt werden. Meistens kann der zweite Schlitten auch in andere Stellungen zum Ersteren gebracht werden, als in die senkrechte Lage. Wir geben in Fig. 78, in 1/10 der nat. Größe, die Zeichnung eines Supports für eine Handdrehbank, aus Wiebe's Handbuch der Maschinenkunde. A stellt eine Vorderansicht, B einen Grundriß, C eine Seitenansicht, in 1/10, und D einen Durchschnitt in 1/5 der

nat. Größe dar. Der Support besteht aus der Grundplatte a, die an den Wangen befestigt ist; auf derselben schiebt sich mittelst der Schraube b der Schieber c, wenn man die Kurbel d dreht. Der Schieber c trägt den Ständer e, auf welchem sich das Stichelhaus f mit Hülfe der Schraube g verschieben läßt. Bei der in der Figur gezeichneten Stellung erfolgt diese Verschiebung parallel mit der Axe der Spindel; löst man die Schraube h, so kann man den Ständer e auf dem Schieber c drehen, ihn mit Hülfe des Zeigers i in einen gegebenen Winkel stellen und ihn dann durch Anziehen der Schraube h wieder befestigen. Hierdurch wird die Richtung, in welcher sich das Stichelhaus mittelst der Schraube h verschieben läßt, gegen die Axe der Spindel geneigt.

Hülfs-Werkzeuge zum Messen, Eintheilen u. s. w.

Maßstäbe. Der einfachste Maßstab besteht in einem Lineal, worauf die Eintheilung in Fußen, Zollen und Linien eingezeichnet ist. Zum Transport in der Tasche bedient man sich der Zusammenlegmaßstäbe oder der Meßbänder.

Fig. 80.

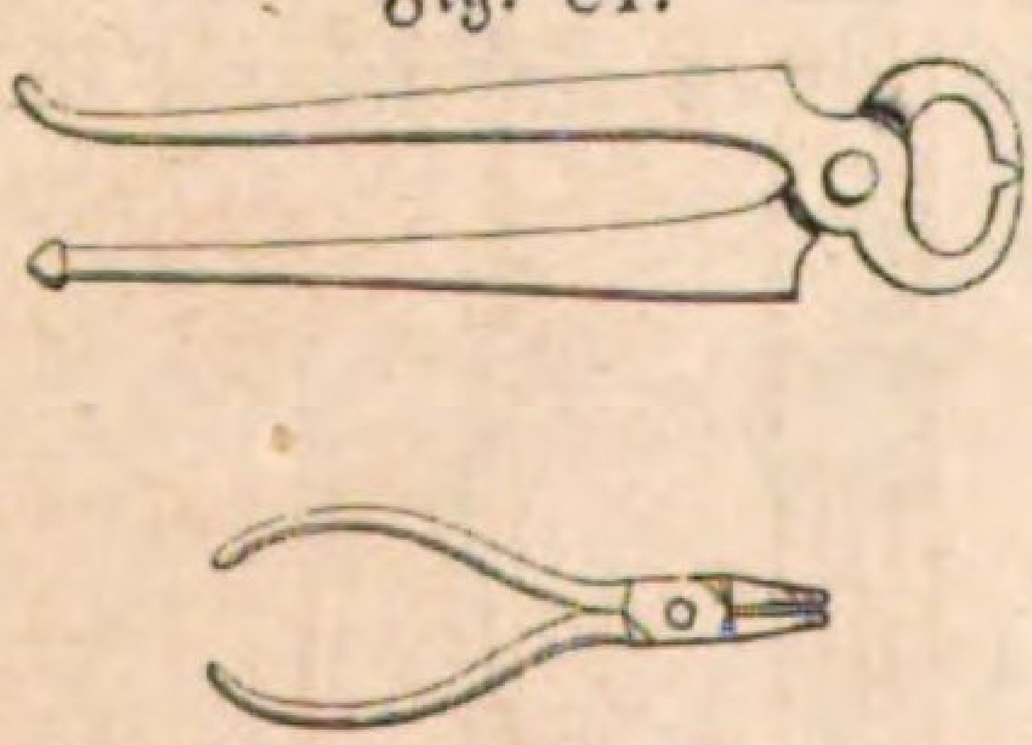


Lehren sind in Fig. 79 in ¼ der nat. Größe gezeichnet. Die große Lehre, Fig. 79 A, wird namentlich auch beim Schmieden von Stäben in bestimmten Dimensionen angewendet. Fig. 79 B zeigt eine Schlüssellehre, deren man sich beim Bearbeiten der Schlüsselbärte bedient. Fig. 79 C stellt eine Schublehre dar; dieselbe dient zum Messen der Dicke von Körpern und besteht aus der Zunge a, welche

sich in einer Scheide b verschieben läßt. An dem Ende der Zunge und der Scheide sind die Meßschenkel angebracht. Fig. 79 D zeigt eine Schublehre mit Berichtigungsschraube; b ist der verschiebbare Schenkel, welcher durch eine Stellschraube, die gegen eine Feder wirkt, festgestellt werden kann. Der Schenkel a ist nur um Weniges verschiebbar, um kleine Differenzen beim Stellen der Schublehre berichtigen zu können; dies geschieht durch das Drehen der Schraube e, deren Muttergewinde in dem Stück f ist. Der Kopf der Stellschraube sitzt auf einem Viereck und wird durch ein Schräubchen festgehalten. Fig. 79 E zeigt eine Doppel-Schublehre mit zwei verschiebbaren Schenkeln b und c, und einem festen a, hiermit können zwei verschiedene Dimensionen genommen werden.

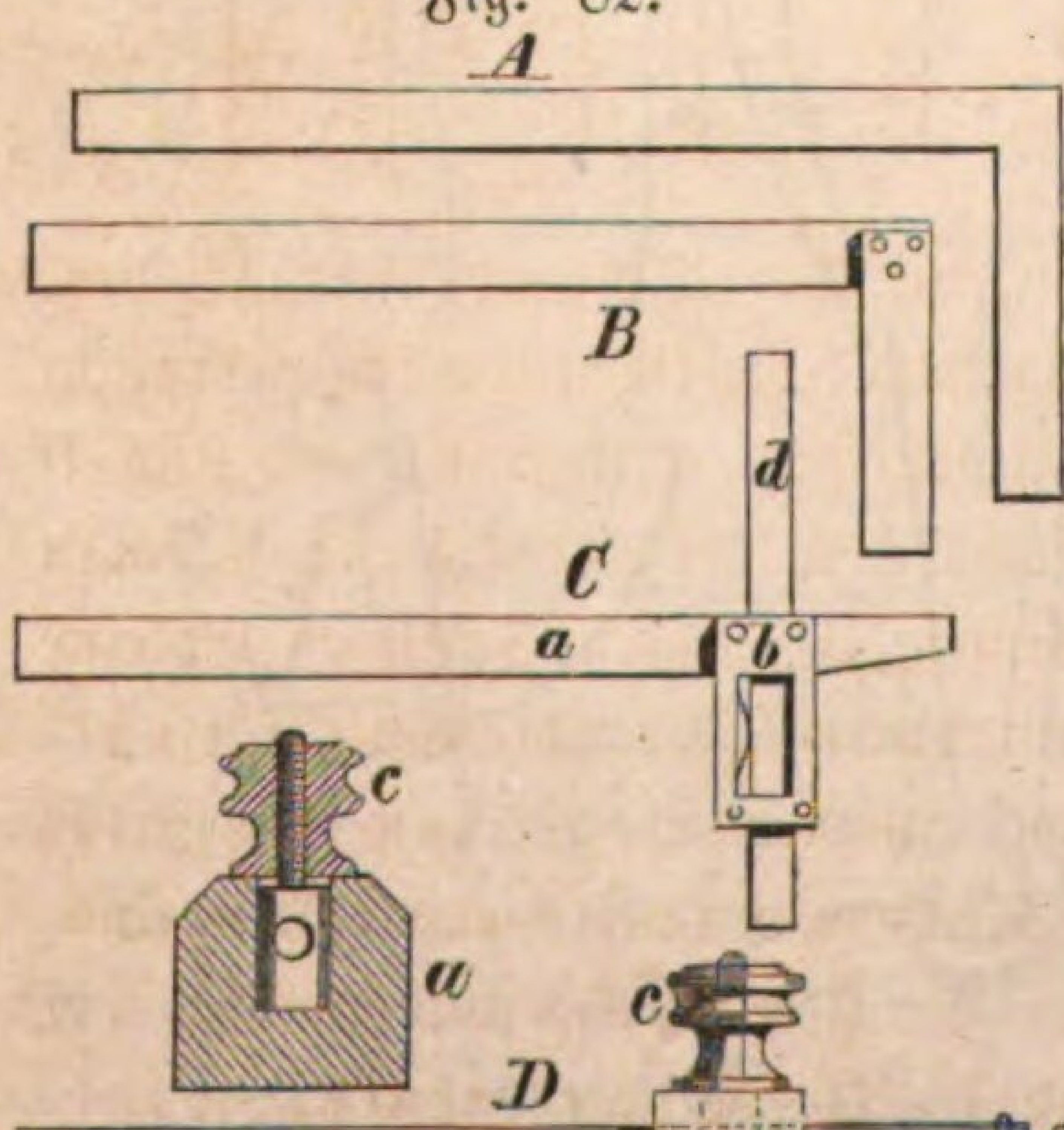
Zirkel. In den Schlosserwerkstätten sind gewöhnlich die in Fig. 80 abgebildeten Zirkel, deren Gebrauch bekannt ist, in Anwendung. Fig. 80 A stellt einen Federzirkel in zwei Ansichten dar; Fig. 80 B zeigt einen Stockzirkel mit Bogen und Stellschraube; in Fig. 80 C ist ein Taster- oder Greifzirkel abgebildet, welcher sowohl zum Abnehmen der äußeren Dimensionen von Körpern, als auch von Oeffnungen im Lichten, wobei die Schenkel des Zirkels sich kreuzen, dient. In Figur 80 D ist ein Greifzirkel, zum Abnehmen innerer und äußerer Durchmesser, abgebildet.

Fig. 81.



Die Beißzange ist in Fig. 81 und die Drahtzange in derselben Figur abgebildet.

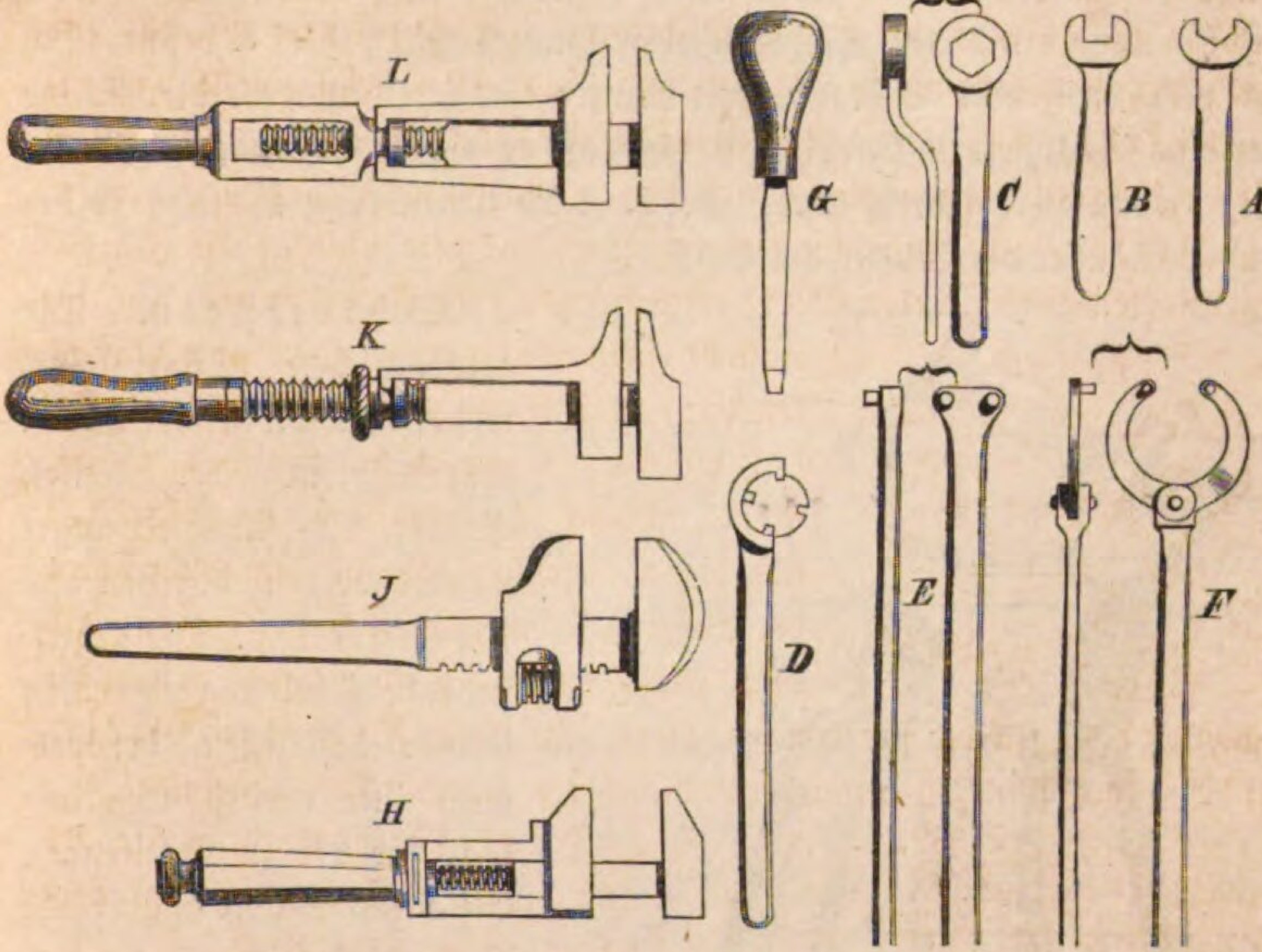
Fig. 82.



Winkel und Streichmaß sind in Fig. 82 dargestellt; nämlich: A schmiedeiserner Winkel; B Anschlagwinkel; C Anschlagwinkel mit verschiebbarer Zunge, um die Tiefen hohler Körper zu messen; an das Lineal a ist der Rahmen b genietet, in welchem sich die Zunge d, gegen welche ein Federchen wirkt, verschieben läßt. Figur 82 D stellt ein Streichmaß dar. In den Kopf a ist ein cylindrisches Stück eingesetzt, durch welches quer der Stab b geht;

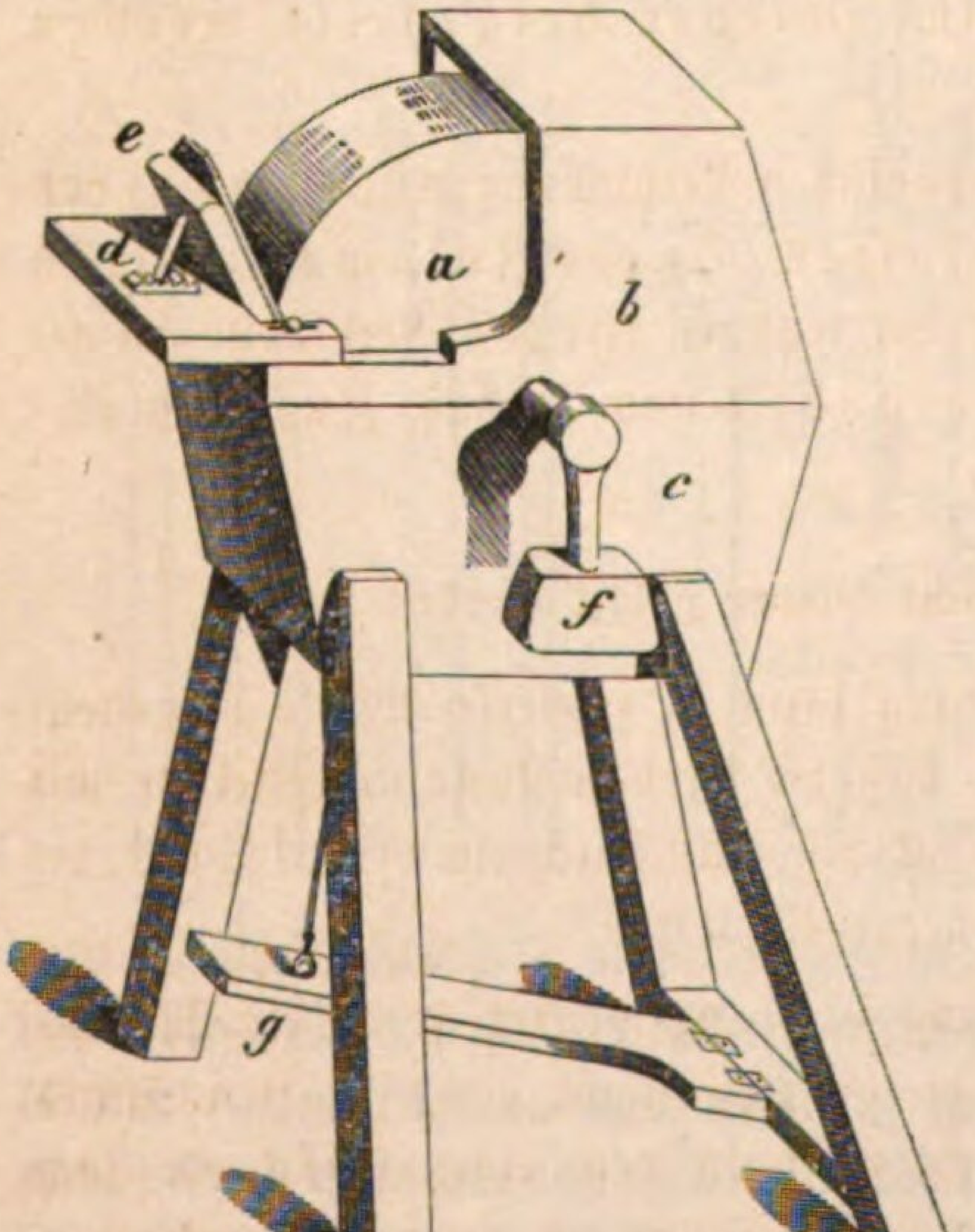
wird vermittelst der Mutter c das cylindrische Stück gehoben, so wird dadurch der Stab b in dem Kopf a angepreßt und festgehalten. Dies kann in jeder beliebigen Stellung des Stabes geschehen. Am Ende des Stabes b ist die kleine Reißspitze angebracht, welche durch ein Schräubchen festgestellt wird.

Fig. 83.



Schraubenschlüssel. In Fig. 83 sind Schraubenschlüssel verschiedener Art, in $\frac{1}{8}$ der nat. Größe, dargestellt; dieselben werden gebraucht um die Muttern von Schrauben zu lösen und anzuziehen. A und B zeigen offene Schraubenschlüssel für sechseckige und viereckige Köpfe; man hat dergleichen auch für andere Kopfformen. D ist ein Schlüssel für eine runde Mutter mit Einschnitten. E zeigt einen Schraubschlüssel für versenkte Muttern. F ist ein Schlüssel mit einem beweglichen Schenkel zu demselben Zweck; derselbe paßt für Muttern mit verschiedenen Angriffsöffnungen. G ist ein Schraubenzieher für kleinere Schrauben. In der Fig. 83 sind ferner in H, I, K und L vier verschiedene Universal-Schraubenschlüssel dargestellt, welche, je nach der Größe der Schrauben- oder Mutterköpfe, gestellt werden können. Bei dem in H dargestellten Exemplar ist der obere Schenkel an seinem Ende mit einer Schraube

versehen, deren Muttergewinde in dem Griff enthalten ist; je nach der Richtung, in welcher man den Griff umdreht, wird der obere Schenkel dem unteren genähert oder von demselben entfernt, so daß der Schlüssel für jegliche Dimension eines Schraubenkopfs gestellt werden kann. Vor dem Herausgehen wird der drehbare Griff durch ein aus zwei Theilen bestehendes Ringstück, welches eine eingedrehte Kehle des Griffs umschließt, bewahrt. Bei dem in I gezeichneten englischen Schraubenschlüssel wird die Stellung durch eine Schraube ohne Ende bewirkt. Bei K befindet sich an dem Griff eine Schraube mit Mutter, in deren ausgedrehter Rinne der eine Schlüsselarm befestigt ist, so daß er der Bewegung der Mutter folgt, wenn diese gedreht wird. Bei L ist die Einrichtung ähnlich, es befindet sich aber die Mutter am Griff.



Schleifstein. Die gewöhnlichen Schleifsteine, welche in Schlosserwerkstätten zum Schleifen der Meisel, Bohrer, Drehstähle ꝛc. angewendet werden, bestehen aus Drehsteinen. Die nebenstehende Abbildung zeigt einen solchen Schleifstein, bei welchem eine verstellbare Auflage für die zu schleifenden Eisen und Stähle angebracht ist. Es bezeichnet: a den Schleifstein, c Wasserkasten, b Deckel hierauf, d ein auf Letzteren geschraubes Brett, welches an den Schraubenköpfen mit Schlitzen versehen ist und sich somit mehr oder weniger an den Stein heranschieben läßt. An dem Brett d läßt sich das Brettchen e um zwei Stifte drehen und durch die hinten angebrachte Stelze und Zahnleiste in beliebiger Neigung feststellen. Gegen das schräg gestellte Brettchen e wird der zu schleifende Gegenstand angehalten und erhält demnach eine mehr oder weniger zugeschärfte Schneide, je nachdem man das Brettchen mehr oder weniger in eine senkrechte Stellung bringt. f ist ein Schwunggewicht.

Dritter Abschnitt.

Von den Eisenverbänden.

Die Verbindung einzelner Metallstücke unter einander kann entweder so hergestellt werden, daß die Verbindungsstellen dauernd vereinigt bleiben sollen, oder man richtet die Verbindungen so ein, daß sie nach Bedürfniß gelöst und wieder hergestellt werden können.

Zu der ersteren Art von mechanischen Verbindungen gehören: 1) das Nieten; 2) das Zusammenfalzen; 3) das Zusammenkitten und 4) das Schweißen. Zu der letzteren Art von Verbindungen gehören: 1) das Zusammenschrauben und 2) das Zusammenkeilen.

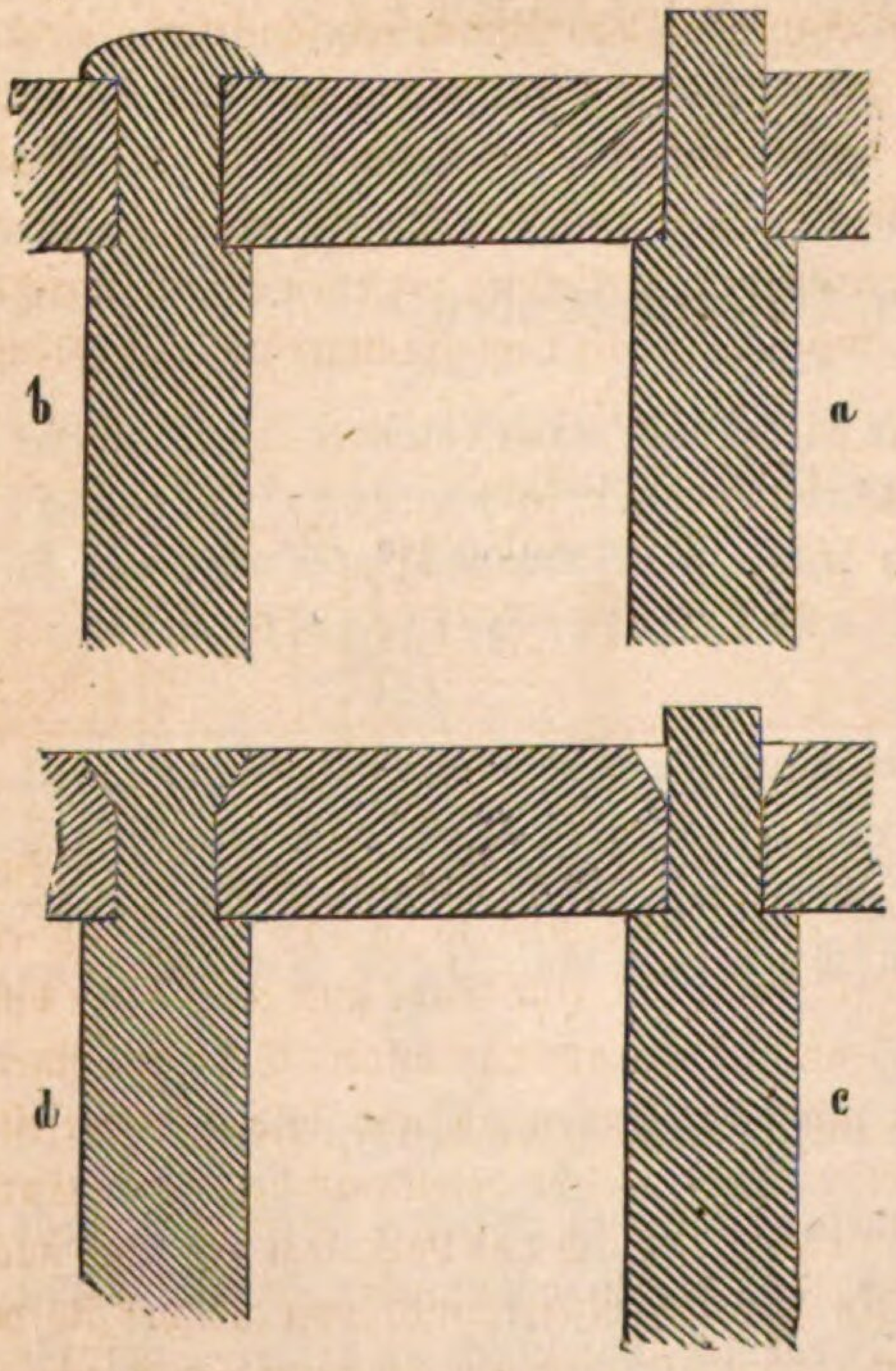
A. Verbände, welche nicht wieder gelöst werden sollen.

Das Nieten. Eine Vernietung kann in zweierlei Weise hergestellt werden, und zwar 1) dadurch, daß die Verbandstücke unmittelbar mit einander verbunden werden, 2) dadurch, daß durch ein drittes Stück, die Niete, die Verbindung mittelbar hergestellt wird.

Die erstere Art der Vernietung wird angewendet, wenn ein Metallstück mit der schmalen Kante auf die breitere Fläche eines zweiten Stücks befestigt werden soll. Man macht dann in dem einen Stück ein Loch (rund oder viereckig), versieht das andere Stück mit einem entsprechenden Zapfen, steckt denselben durch das Loch und hämmert den etwas vorstehenden Zapfen auf der anderen Seite breit. Durch dieses Hämmern (das Vernieten) wird nicht nur das Metall des Zapfens gestaucht und fest gegen die Wandungen des Lochs angedrückt, sondern der Zapfen erhält auch außen einen breiten Kopf, welcher das Heraustreten desselben hindert. In Fig. 84 ist bei a diese Verbindung dargestellt, bevor der Nietkopf angehämmert wurde; dagegen ist bei b die Vernietung bewerkstelligt. Häufig kommt es vor, daß an der Nietfläche der verbundenen Theile die Nietköpfe

nicht vorstehen dürfen; in diesem Fall reibt man das Zapfenloch an der Nietseite etwas weiter aus oder versieht es mit einer Versenkung, so daß

Fig. 84.



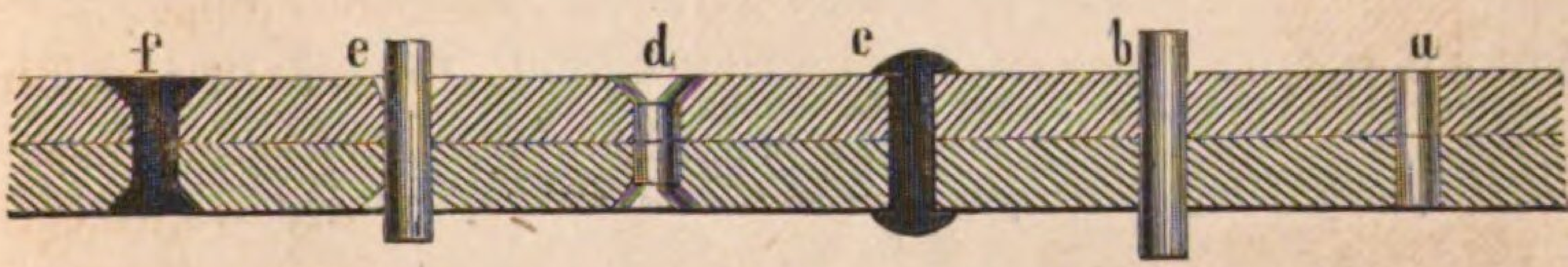
sich ein versenkter Nietkopf beim Vernieten bildet, dessen etwaige Hervorragungen über die Fläche abgefeilt werden können. In Fig. 84 ist bei c u. d eine solche Vernietung dargestellt; c zeigt den eingesteckten und d den festgenieteten Eisenstab.

Die zweite Art der Vernietung mittelst besonderer Nieten (Nietnägel) wird immer angewendet, wenn dünne Metallstücke mit ihren breiten Flächen zusammengenietet werden sollen, wie dies z. B. bei Blechen der Fall ist. Man durchbohrt dann die Blechstücke an den Stellen, wo sie vernietet werden sollen, oder man stößt die Löcher, steckt den cylindrischen Nietnagel durch und hämmert die beiderseits vorstehenden Enden zu Köpfen aus. In Fig. 85 ist bei a ein solches cylindrische Nietloch, bei b eine eingesteckte und bei c eine fertige Niete dargestellt. Man verfährt auch hier wie früher angegeben wurde, wenn keine hervorstehenden, sondern versenkte Nietköpfe gebildet werden sollen. Die Fig. 85 zeigt in d ein solches Nietloch, bei e das eingesteckte Niet und bei f die fertige Vernietung.

Bei Vernietungen, welche sehr feste Verbindungen herstellen sollen und welche gewöhnlich bei dem Verband starker Bleche (bei Brückenträgern, Balkenträgern, Dampfkessel 2c.) angewendet werden, sind starke Nietköpfe erforderlich und man läßt dieselben dann vorstehen. In diesen Fällen wird die Niete, bevor sie eingesetzt wird, mit einem Kopfe versehen, der entweder halbkugelförmig, kegelartig, elliptisch oder platt geformt ist.

Man schmiedet diese Nieten mittelst Nageleisen, oder sie werden fabrikmäßig dargestellt und gepreßt. Kleine Nieten, welche man sich aus Drahtstücken darstellt, versieht man mit dem Nietkopf, indem man sie in eine Nietkluppe einspannt, deren Maul mit halbrunden Einschnitten versehen ist, damit der Nietstift nicht platt gedrückt wird, und dann das aus dem Maul etwas hervorstehende Ende mittelst eines Hammers zu der Kopfform hämmert. Oder man setzt einen Stempel auf dieses Ende, welcher mit einer der Kopfform entsprechenden Vertiefung versehen ist, in welcher der Kopf ausgestaucht wird, wenn man mit dem Hammer auf den Stempel schlägt.

Fig. 85.

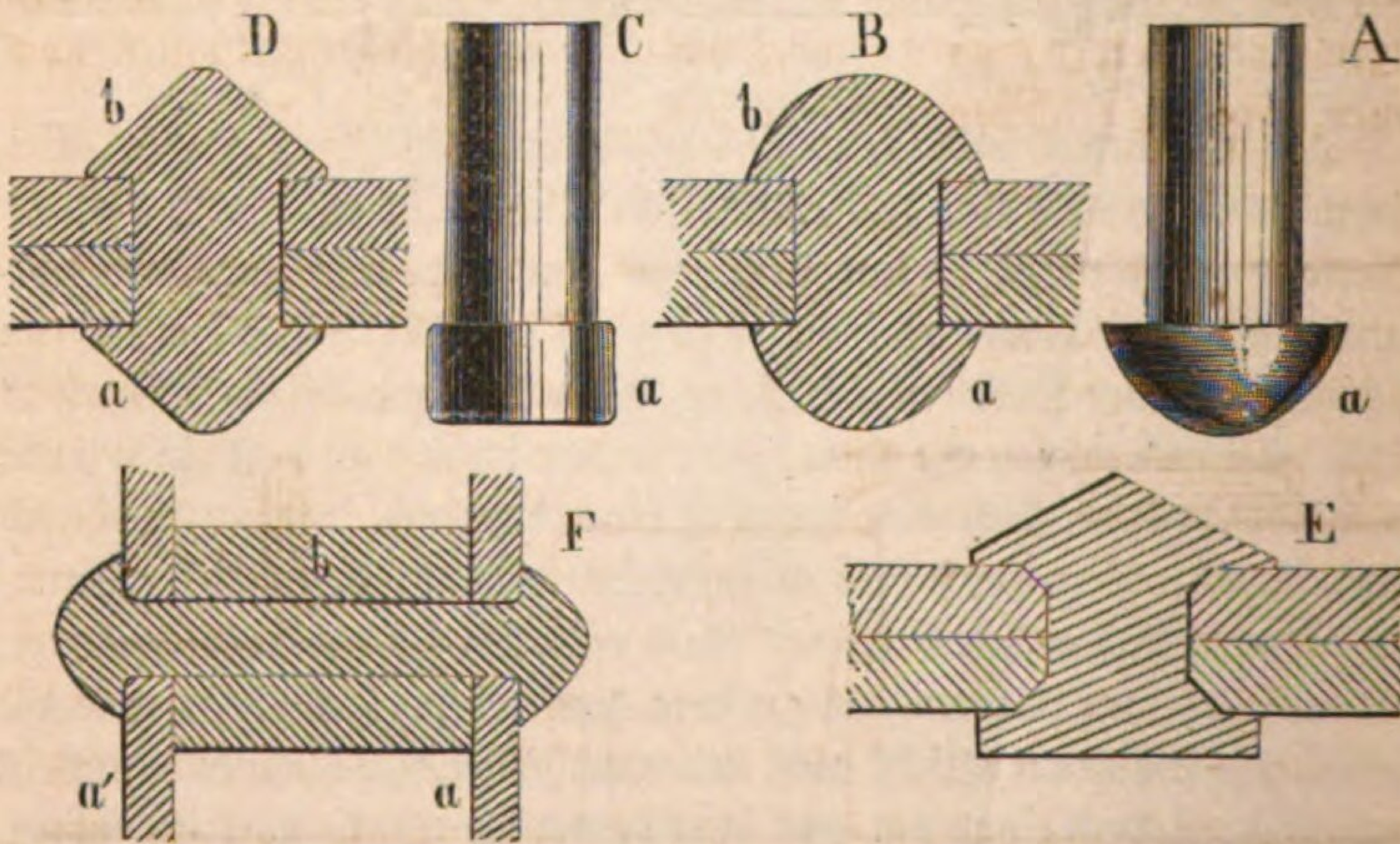


Das Vernieten selbst kann in verschiedener Weise geschehen. Bei kleinen Arbeiten steckt man das cylindrische Niet so in das Loch, daß es beiderseits etwas vorsteht, legt dann das eine Ende auf eine harte und glatte Unterlage (Ambos ꝛc.) und schlägt auf das andere Ende mit einem Hammer. Hierdurch platten sich beide Enden ab und bilden beiderseits Köpfe. Beim Vernieten mit Nietnägeln, welche bereits an dem einen Ende einen Kopf besitzen, steckt man das Niet durch das Loch, legt den Kopf nach unten in eine Vertiefung (ein Gesenke, Nietpfanne) von gleicher Form, und hämmert das andere Ende des Niets entweder blos mit dem Hammer, oder mittelst eines Nietstempels zu dem zweiten Kopf aus. Damit die zugenieteten Flächen möglichst dicht zusammenschließen, schlägt man mittelst eines Nietenziehers rings um das Niet herum die Bleche stark zusammen. Der Nietenzieher ist ein runder Stempel mit cylindrischem Loch, welches gestattet, daß derselbe über das Niet gestülpt werden kann; schlägt man nun auf diesen Stempel, so drückt seine ringförmige Bahn das Metall um das Niet herum fest zusammen und und ebnet es. Kann man beim Vernieten keine Unterlage anwenden, so muß ein Arbeiter an der Rückseite einen Hammer oder Nietstempel fest entgegenhalten. Man hat auch besondere Nietmaschinen construirt und gebraucht, wobei zwei Nietstempel verwendet werden; der eine derselben bildet die feste Unterlage (Nietpfanne), der andere wird durch ein Hebelwerk mittelst einer mechanischen Kraft bewegt und ersetzt den Handhammer.

Man kann die Nieten warm und kalt einsetzen. Die kalte Vernietung ist die bessere. Beim Erhitzen der kleinen Nieten werden dieselben leicht überhitzt; auch ziehen sie sich nach dem Erkalten im Nietloch zusammen und füllen dasselbe nicht vollständig aus.

In Fig. 86 geben wir verschiedene Formen von Nieten und Vernietungen. Man muß für die Anwendung einer gewissen Kopfform wissen, welche Eisenmenge nothwendig ist, um diese Form zu bilden, und hiernach ist die Länge des Nietbolzens zu bestimmen. In Fig. 86 A ist ein Nietbolzen dargestellt, bei welchem der erste Kopf a eine ellipsoidische Form erhalten hat; nach der Vernietung erhält das Niet die Form B, mit zweitem Kopf b. In Fig. 86 C ist ein Nietbolzen dargestellt, bei welchem der erste Kopf a anfangs eine cylindrische Form hat; nach der Vernietung erhalten aber beide Köpfe eine kegelförmige Gestalt, wie Fig. 86 D zeigt.

Fig. 86.

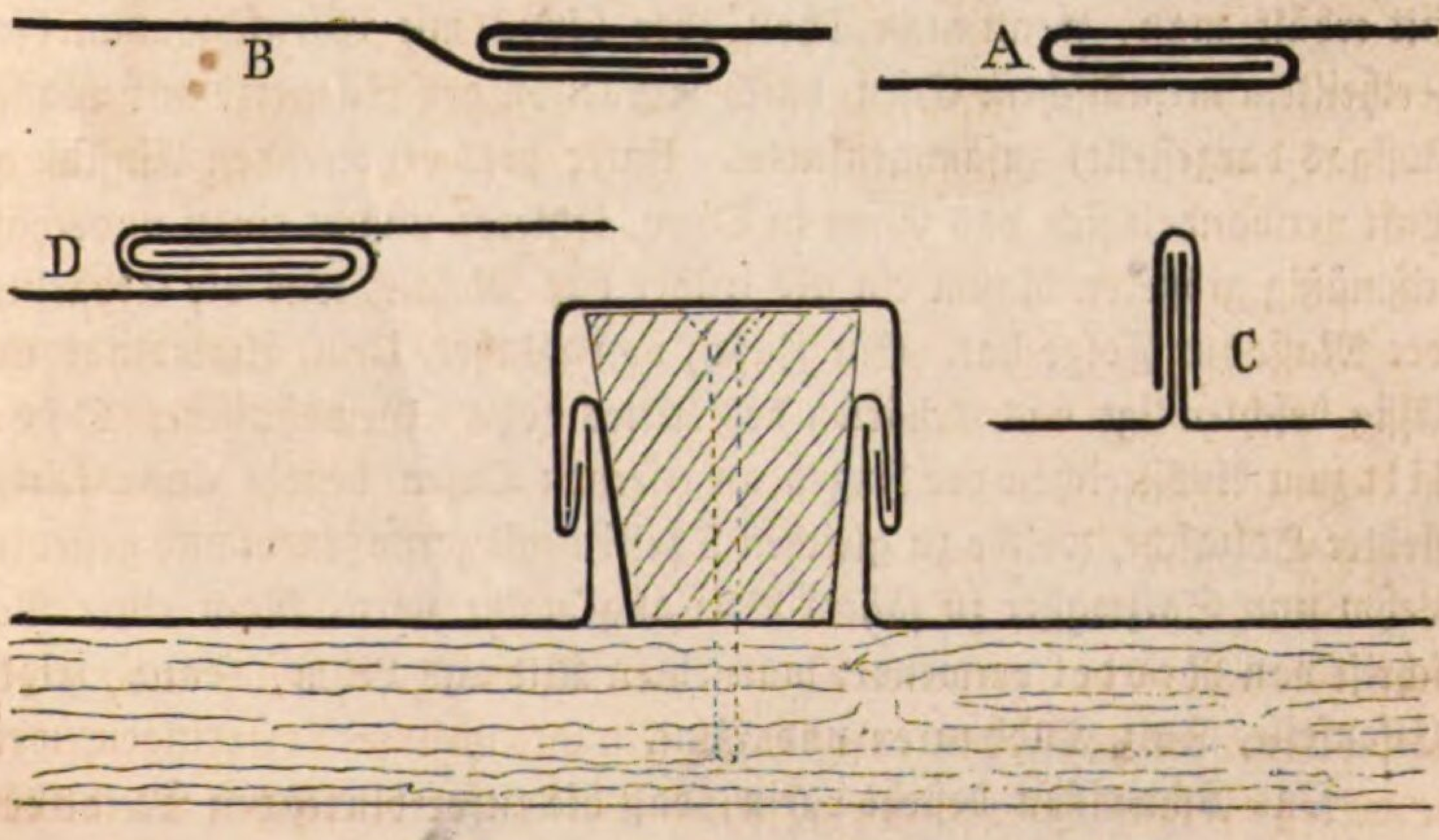


Man gebraucht auch zuweilen Nieten mit Ablauf, wie Fig. 86 E zeigt; hierbei kann der Kopf platt oder konisch sein und weniger vorspringen, weil die beiden Abläufe in die ausgefräßten Theile der Nietlöcher an beiden Blechtafeln eintreten. Diese Vernietung ist indessen für die Ausführung schwierig und theuer. Endlich zeigt unsere Fig. 86 in F eine Vernietung mit längerem Niet, wobei zwischen den beiden Blechtafeln a und a' ein anderes Eisenstück b befestigt wird.

Das Zusammenfalzen. Das Falzen wird nur bei Blechverbindungen und hier von dem Schlosser selten angewendet. Bei Dachbedeckungen mit Metallblechen kommt es häufig vor. Bei dem einfachen Falz Fig. 87 A

werden die Ränder beider zu verbindender Blechtafeln umgebogen, in einander gesteckt und dann zusammengeschlagen. Wenn der Falz an einer Seitenfläche nicht vorstehen soll, so wird er dort niedergedrückt; Fig. 87 B zeigt einen niedergedrückten Falz. In Fig. 87 C ist eine Ueberfalzung dargestellt, wobei beide Blechtafeln in gleicher Weise in einem rechten Winkel aufgebogen und dann die Ränder mittelst eines übergeschobenen Falzstreifens gedeckt werden. In D ist ein Doppelfalz dargestellt, welcher ebenfalls niedergedrückt werden kann, wenn die eine Seite der Blechtafel eben sein soll. Fig. 87 E zeigt eine Falzverbindung für Dachbedeckungen. Die Werkzeuge und Manipulationen beim Falzen sind sehr einfach. Die Bleche werden an eisernen Schienen mittelst eines hölzernen oder eisernen Hammers umgebogen oder umgeklopft. Zum völligen Umbiegen der Falze bedient man sich auch einer Zange mit sehr breitem Maul, der Falzzange. Auch sind Maschinen, besonders in Amerika, zum Falzen von Blechen angewendet worden, welche indeß in unseren Schlosserwerkstätten noch keinen Eingang gefunden haben dürften.

Fig. 87.



Das Zusammenkitten. Kitte werden weniger zur festen Verbindung von Eisentheilen unter einander angewendet, als vielmehr um Fugen zwischen Eisenstücken wasser- und luftdicht zu verschließen; oder um Eisenstücke in Stein u. s. w. zu befestigen.

Um Fugen von Eisentheilen zu dichten, sind eine Masse verschiedener Kittrecepte versucht und veröffentlicht worden. Wir geben in Nachstehendem nur einige Kittzusammensetzungen, welche sich bewährt haben.

Wasserdichte Kitte für gußeiserne Gegenstände, Wasserkästen, Wasserleitungsröhren ꝛc. — 24 Theile Cement, 8 Theile Bleiweiß, 2 Thl. Silberglätte und 2 Theile Kolophonium werden in Pulverform innig gemengt; ferner wird in altem Leinöl dem Gewicht nach die Hälfte Kolophonium durch Sieden aufgelöst; hiernach knetet man obiges Pulvergemenge mit so viel des Oels zusammen, daß dadurch ein zäher Kitt entsteht. — Feines Bleiweißpulver mit starkem Leinölfirniß und Braunstein zusammengerieben, geben auch einen tauglichen Kitt; desgleichen 2 Theile Mennige, 5 Theile Bleiweiß, 3 Theile feinen Thon und Leinölfirniß.

Sehr festen Eisenkitt erhält man nach Crause, wenn 16 Theile Eisenfeilspäne mit 2 Theilen Salmiak und 1 Theil Schwefel innig gemengt werden. Beim Gebrauch setzt man dem Kitt noch 20 Theile Eisenfeilspäne zu und verarbeitet ihn mit Wasser und etwas Essig zu einem dicken Brei. Wenn dieser Kitt vollständig ausgetrocknet ist, kann er auch der Hitze ausgesetzt werden. Eisenkitt, welcher Glühhitze widersteht, erhält man durch Vermischung von 4 Theile Eisenfeilspäne, 2 Theile Thon, 1 Theil zerstoßene Scherben von hessischen Schmelztiegeln und Anrühren mit gesättigter Kochsalzlösung zu einem dicken Brei. Chenot's Eisenkitt erhält man, wenn man Thon oder Gyps mit Eisenschwamm (fein zertheiltem metallischem Eisen, durch Reduction der Eisenerze mit Wasserstoffgas dargestellt) zusammenknetet. Unter dem oxydirenden Einfluß der Luft verwandelt sich das Eisen in Oxyd, letzteres nimmt einen unverhältnißmäßig größeren Raum ein als früher das Metall, was die Erhärtung der Masse zur Folge hat. Ein Zusatz von Wasser, Urin, Ammoniak oder Essig beschleunigt das Erhärten des Kittes sehr. Gewöhnlicher Ofenkitt zum Ausstreichen der Fugen an eisernen Oefen besteht aus: feingesiebter Holzasche, welche zu gleichen Theilen mit zerstoßenem und gesiebtem Lehm und Salzwasser zu zähem Brei angemacht wird. Nach einer Vorschrift von Redtel verwendet man einen Kitt aus Lehm, Sand, grober Eisenfeile, Salz, Kuhhaaren und Blut.

Das Schweißen besteht darin, daß die zu verbindenden Metallstücke durch Erhitzung in einen Zustand der Erweichung gebracht werden, in welchem sie sich durch Hämmern gleichsam zusammenkneten lassen. Die Verbindung von Schmiedeisen mit Schmiedeisen, Schmiedeisen mit Stahl und Stahl mit Stahl durch Zusammenschweißen ist eine der wichtigsten Verbandweisen. Das Eisen und der Stahl haben die Eigenschaft der Schweißbarkeit allein von allen unedlen Metallen. Unter den edlen Metallen sind nur noch Platin und Palladium schweißbar. Wenn ein

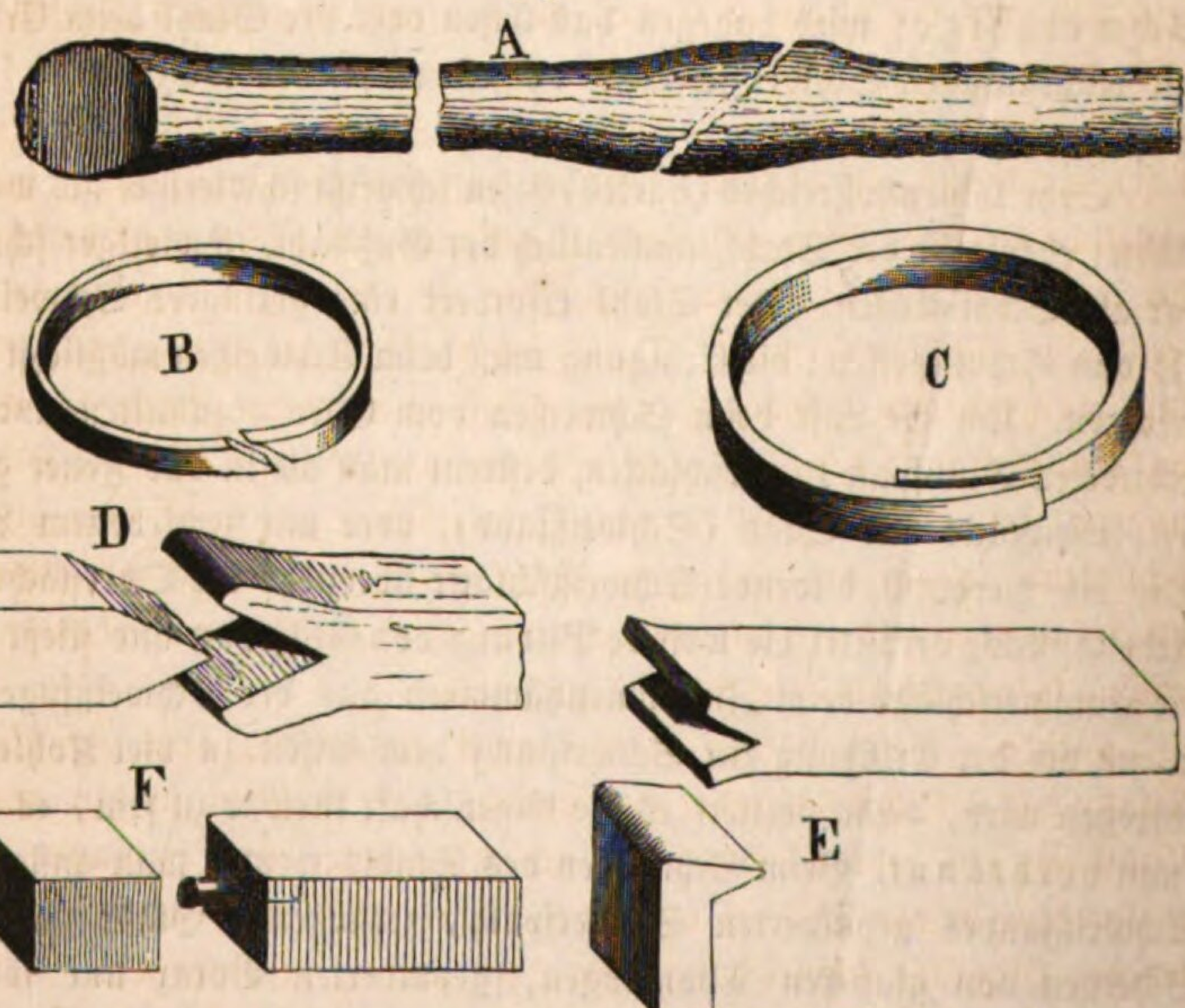
Metall schweißbar sein soll, muß es die Eigenschaft besitzen, lange vor dem Schmelzpunkt sehr weich zu werden, in dieser Weichheit bildsam zu sein und hierbei nicht zu oxydiren und seine chemische Beschaffenheit zu ändern. Eisen und Stahl haben diese Eigenschaft, allein sie oxydiren bei der Erhitzung, wenn man sie nicht vor dem Einfluß der Luft schützt. Dies geschieht entweder dadurch, daß man die Luft bei der Erhitzung abzuhalten sucht, indem man das Eisen unter einer Schichte von Kohle in einer Umhüllung von Boraxpulver oder Lehm erhitzt; oder man entfernt den gebildeten Glühspan durch Hammerschläge oder durch Verschlackung. In ersterem Falle, wenn das Eisen zur Weißhitze gebracht wird, ohne daß man eine Schlackenbildung befördert, nennt man dies die trockne Schweißhitze; wird dagegen das Eisen oder der Stahl beim Erhitzen mit leichtflüssigen Schweißschlacken umgeben, so hat man die saftige Schweißhitze.

Sehr kohlenstoffreiches (hartes) Eisen schweißt schwieriger als weiches Eisen; ebenso ist der Stahl, namentlich der Gußstahl, schwieriger schweißbar als Schmiedeisen. Der Stahl erfordert eine geringere Schweißhitze als das Schmiedeisen; die Erhitzung muß beim Schweißen möglichst rasch erfolgen. Um die Luft beim Schweißen vom Eisen abzuhalten und den gebildeten Glühspan zu verschlacken, bestreut man die in das Feuer gelegten Eisenstücke mit Sand (Schweißsand), oder mit zerriebenem Lehm. Die sich hierdurch bildende Schweißschlacke überzieht die Oberfläche des Arbeitsstücks, verhütet die weitere Bildung von Glühspan und fließt durch die Hammerschläge beim Zusammenhämmern aus der Schweißfuge aus. Wenn bei der Erhitzung zur Schweißung dem Eisen zu viel Kohlenstoff entzogen wird, dann verliert es die Eigenschaft knetbar zu sein, es heißt dann verbrannt. Beim Schweißen des Stahls wendet man anstatt des Schweißsandes gepulverten Schwerspath, zerstoßenes Glas, zerstoßene Scherben von glasirten Thonkrügen, gepulverten Borax und sonstige Mischungen an.

Nach Habich bereitet man sich ein gutes Schweißpulver in folgender Weise: 1) Man nimmt käufliches Blutlaugensalz und verwandelt es durch fortgesetztes Erwärmen in ein weißes Pulver; 2) man entwässert krystallisirte Soda durch Schmelzen in einem eisernen Topfe vollständig und zerreibt sie zu feinem Pulver; 3) man kalzinirt Borax durch Eintragen in einen glühenden Tiegel, so daß er unter Verlust seines Krystallwassers zu einer schwammigen Masse wird, welche man ebenfalls pulverisirt. Von diesen Materialien mengt man zunächst je 7 Gewichtstheile des trockenen

Blutlaugensalzes mit 2 Gewichtstheilen der entwässerten Soda. Dieses Gemenge ist schon für sich anwendbar; für die schwerer schweißbaren Stahlsorten aber setzt man eine angemessene Menge des kalzinirten Boraxes zu; die Menge des letzteren zu bestimmen, ist Sache der Erfahrung, man kann dabei ab- und zuthun, je nach Qualität der verarbeiteten Stahlsorte. Das oben angegebene Verhältniß von Blutlaugensalz und Soda aber hat man streng festzuhalten. — Zum Zusammenschweißen von Stahl und Eisen wird folgendes Schweißmittel empfohlen: 42 Theile Borsäure, 36 Theile trockenes Kochsalz, 16 Theile Blutlaugensalz und 8 Theile kohlensaures Natron.

Fig. 88.



Die zusammenzuschweißenden Stücke werden entweder stumpf zusammengestoßen, oder man sucht eine bessere Verbindung dadurch herzustellen, daß man die Enden auf irgend eine Weise in einander greifen läßt. In Fig. 88 sind einige Darstellungen von Verbänden gegeben, welche beim Schweißen Anwendung finden. Sollen Eisenstäbe an einander geschweißt werden, so schmiedet man gewöhnlich die Enden schräg ab und rauht die schräge Fläche mit der Hammerfinne (Abfinnen). In Fig. 88 A ist diese Verbindungsweise dargestellt. Dann legt man die Stücke mit den abgefinnten Flächen schweißwarm über einander und schmiedet sie von der

Mitte aus in die verlangte Form. Ringe schweißt man entweder stumpf oder besser auch so zusammen, daß sich die Enden übergreifen; wie dies Fig. 88 B und C zeigt. Bei C sind die Enden dünner ausgeschmiedet und über einander gelegt. Sehr häufig wird, wie Fig. 88 D zeigt, das eine Ende aufgehauen und in diese Spalte das andere, keilförmig ausgeschmiedete Ende, eingesteckt; hierauf vereinigt man beide Theile durch Hammerschläge. Aehnlich vereinigt man Stücke, die in einem Winkel zusammengeschweißt werden sollen, Fig. 88 E, wo dann das Ende des einen Arbeitsstücks in dem verlangten Winkel umgebogen und in die Spalte des anderen Stücks eingesetzt wird. Auch kommt die in F dargestellte Verbindungsweise vor, wo die stumpfen Enden durch einen eingesetzten Zapfen oder durch einen gezackten Nietnagel mit einander verbunden werden.

Bei jeder Schweißung hat man darauf zu sehen, daß keine Schlacken in den Schweißfugen bleiben, sondern daß dieselben vollständig heraus gequetscht werden. Man gibt deshalb anfangs nur leichte Hammerschläge, aber in rascher Folge; später, wenn die Verbindung stattgefunden hat, werden die Schläge verstärkt. Damit sich die Schlacke gut herausquetscht, fängt man mit dem Hämmern in der Mitte oder an der Stelle an, welche von dem Ausgang der Schlacken am entferntesten liegt. Ist die Schweißung gut gelungen, so darf man die Schweißstelle gar nicht, oder nur als höchst feine schwarze Linie sehen. Sind Eisen und Stahl zusammengeschweißt worden, so erkennt man allerdings, durch die verschiedenen Farbentöne beider Theile, die Verbindungsstelle.

Löthen. Beim Löthen werden zwei gleichartige oder verschiedene Metalle dadurch mit einander verbunden, daß zwischen sie ein anderes Metall (Loth) gebracht wird, das sich in geschmolzenem Zustande befindet und mit beiden Theilen verbindet. Das Loth muß stets bei einem niederen Hitzgrade schmelzbarer sein, als die zu verbindenden Metalle. Man hat zwei Arten von Lothen, Weichloth (Schnellloth, Zinnloth) und Hartloth (Schlagloth), welche sich durch ihre leichtere oder schwerere Schmelzbarkeit von einander unterscheiden. Das Weichloth besteht aus reinem Zinn, oder einer Legirung von Zinn mit Blei, welcher beim Wismuthloth etwas Wismuth zugesetzt wird; es kann zum Löthen von Schmiedeisen verwendet werden; was jedoch selten geschieht, weil es für Eisenarbeiten, wo es auf Festigkeit ankommt, zu weich ist. Besonders verwendet man das Schnellloth beim Löthen von verzinntem Eisenblech (Weißblech), Messing, Kupfer, Zink ꝛc. Hartloth, welches zur Verbindung unedler Metalle verwendet wird, besteht gewöhnlich aus reinem

Kupfer, aus Messing, aus einer Mischung von Kupfer und Silber (Silberloth) oder aus Argentan und Zink (Argentanloth).

Um Eisen mit Eisen zusammenzulöthen, wendet man am besten reines Kupfer an. Das Kupfer gibt mit Schmiedeisen und Gußeisen eine feste Verbindung, weil es zähe ist und einer hohen Schmelzhitze bedarf. Messingschlagloth wird auch vielfach zum Löthen von Stahl und Eisen, sowie von Kupfer und Messing verwendet. Das Messingschlagloth ist ein sehr zinkhaltiges Messing, welchem zuweilen etwas Zinn beigesetzt wird; zum Löthen von Eisen kann aber auch ganz gewöhnliches Messing, ohne allen weiteren Zusatz, verwendet werden. Argentan (Neusilber) ist eine Legirung von Kupfer, Zink und Nickel (also eigentliches Messing mit einem Zusatz von etwa $\frac{1}{4}$ Nickel); es kann zum Löthen von feineren Eisen- und Stahlarbeiten sehr gut verwendet werden. Das Silberloth (eine Legirung von Kupfer mit Silber) kann zum Löthen von allen Eisengattungen gebraucht werden; wird aber in Schlosserwerkstätten nicht verwendet. Gußeisen kann auch als Loth für Schmiedeisen dienen, wird aber selten gebraucht, weil es zu spröde ist.

Das Weichlöthen wird gewöhnlich mit dem Löthkolben ausgeführt, kommt aber bei Bauschlosserarbeiten nicht vor, weshalb wir es unterlassen können, hierauf einzugehen.

Das Hartlöthen. Das Loth, welches man zum Hartlöthen gebraucht, wird entweder in Form von Blechstückchen, oder in Körnerform angewendet. Die spröderen Lothe werden gekörnt und zerstoßen, die dehnbaren in Blechform angewendet. Beim Löthen selbst ist zu beachten, daß die Oberflächen der Metallstücke an der Verbindungsstelle ganz rein von Schmutz und Oxyd sind, daß die Erhitzung rasch und genügend erfolgt, daß die zu verbindenden Theile, während das Loth schmilzt, möglichst nahe zusammengebracht werden; und endlich, daß während der Erhitzung die Luft von der Löthstelle abgehalten wird, um die Oxydation des Metalls zu verhindern, weil sich nur rein metallische Flächen mit dem Loth fest verbinden. Die Erhitzung des Loths und der Verbandstücke kann auf verschiedene Weise geschehen; bei kleinen Gegenständen über der Flamme eines Lichts, durch eine mit dem Löthrohr angeblasene Flamme, durch eine Gasflamme rc.; oder, bei größeren Arbeitsstücken und wie es in Schlosserwerkstätten gewöhnlich geschieht, in einem Holzkohlenfeuer der Schmiedeesse. Die Ausführung des Löthverfahrens kann, je nach den Gegenständen die vereinigt werden sollen, sehr verschieden sein. Im Allgemeinen legt man die Theile so zusammen, daß sie, während das Loth schmilzt, in dieser

Stellung verharren. Um dies zu bewirken, ist es oft nöthig, die Stücke mit Draht zusammenzubinden oder auf sonstige Weise festzuhalten. Auf die Löthfuge streut man dann einige Körner des Loths, oder legt, wenn mit Kupfer gelöthet wird, ein Kupferblechstreifchen darauf. Die Löthstelle wird hierauf mit Lehmbrei überzogen (um die Luft abzuhalten) und nachdem derselbe am Feuer abgetrocknet ist, bringt man den Gegenstand (die Löthstelle und ihre Umgegend) in's Feuer der Schmiedeesse. Wenn das Eisen weißglühend geworden, ist das Kupfer geschmolzen und in die Löthfuge eingelaufen, wodurch die Operation beendigt ist. Beim Löthen kleiner Stücke wendet man anstatt des Lehms auch Borax, Kolophonium Glaspulver ꝛc., zur Abhaltung der Luft, an. In diesem Falle wird auch oft das Lothpulver mit dem Borax ꝛc., und Wasser, zu einem Brei angemacht und auf die Löthstelle gestrichen.

Zusammenschrauben. Diese Verbindungsweise wird sowohl angewendet wenn die Metallstücke so zusammengesetzt werden sollen, daß sie nach Erforderniß leicht wieder aus einander gelegt werden können, wie auch, wenn die Gegenstände nicht durch Hammerschläge verletzt werden dürfen und eine sonstige Verbandweise unzulässtg ist. Die Verbindung mittelst Schrauben ist entweder der Art, daß die Schraube an dem einen Verbandstück und die Mutter am anderen Theil angebracht ist, oder es wird eine besondere Schraube (Schraubenbolzen) in zwei oder mehrere Theile, welche mit einander verbunden werden sollen, eingesetzt. Bei der *Schraube* ist die ganze eiserne Spindel mit einem Gewinde versehen; der *Schraubenbolzen* dagegen hat an dem einen Ende einen Kopf und am anderen Ende ein kurzes Schraubengewinde, über welches die Mutter geschraubt wird.

In Fig. 89 ist ein Schraubenbolzen mit sechseckigem Kopf und sechseckiger Mutter für sich dargestellt; wobei angenommen ist, daß sowohl Kopf als Mutter über die Flächen der zu verbindenden Metallstücke vorstehen. In Fig. 90 ist ein gleicher Schraubenbolzen mit quadratischem und *versenktem* Kopfe gezeichnet, wobei die verbundenen Theile im Durchschnitt dargestellt sind. Fig. 91 zeigt eine Verbindung von Eisen mit Stein durch eine *Klauenschraube*. In den Stein wird ein Loch gehauen, darauf wird der pyramidalisch geformte und an den Kanten eingehauene Bolzen a in das Loch gesetzt und eingegossen. Man gießt den Zwischenraum b zwischen Stein und Bolzen entweder mit Blei, Schwefel, Gyps, oder mit Kitt aus, legt dann die Eisenschiene c, welche befestigt werden soll, über die vorstehende Schraube des Bolzens und setzt eine Mutter d davor. In Fig. 92 ist eine Schraube mit Haken angegeben,

welche gebraucht werden kann um zwei flache Eisenschienen a und b, die in rechtem Winkel auf einander treffen, zu verbinden. Es kommt auch zuweilen vor, daß an dem Kopfende des Schraubenbolzens kein Kopf angebracht, sondern anstatt dessen ein Keil durch das Bolzenende gesteckt wird. In Fig. 93 ist eine solche Verbindung dargestellt. Endlich zeigt die Fig. 94 eine Verbindung, wobei der Schraubenbolzen durch das erste

Fig. 89.

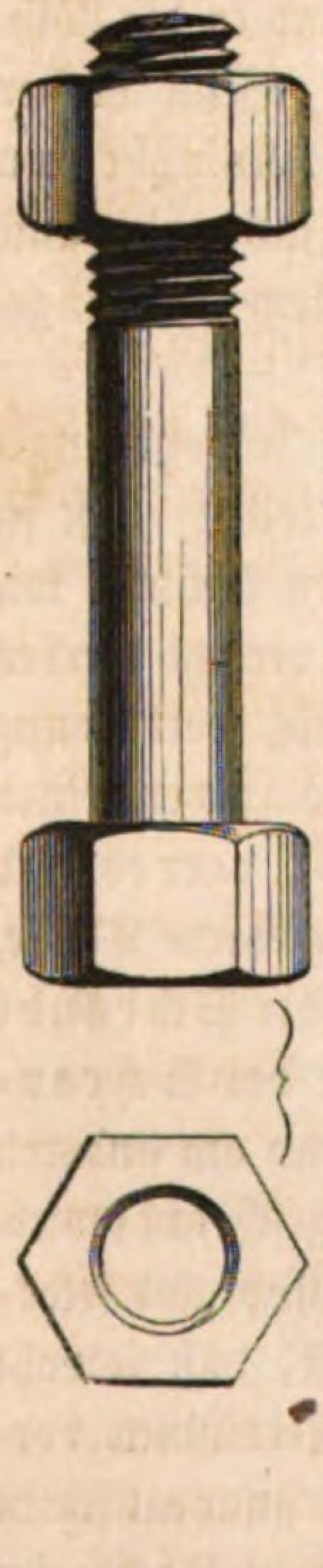


Fig. 90.

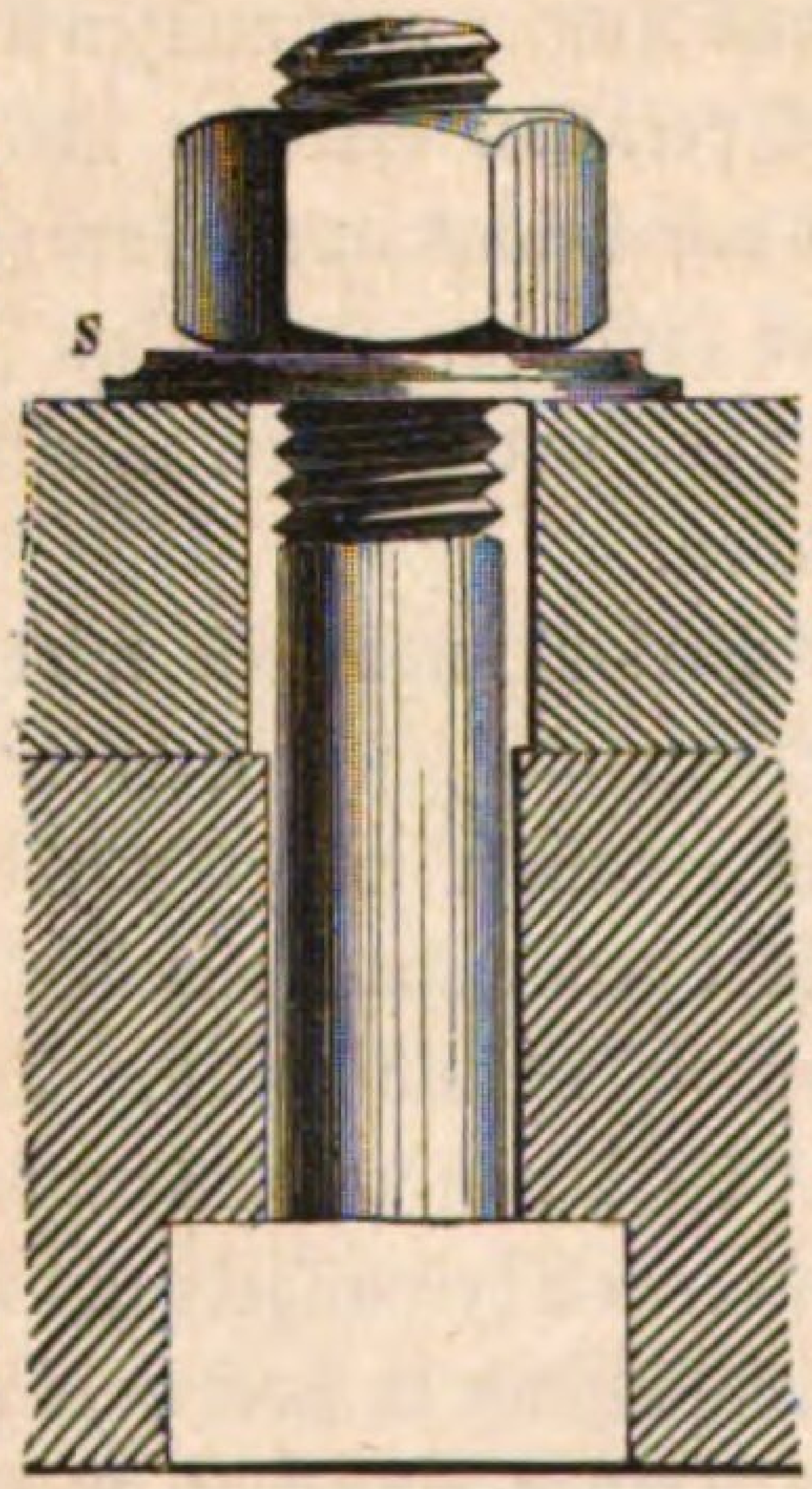


Fig. 91.

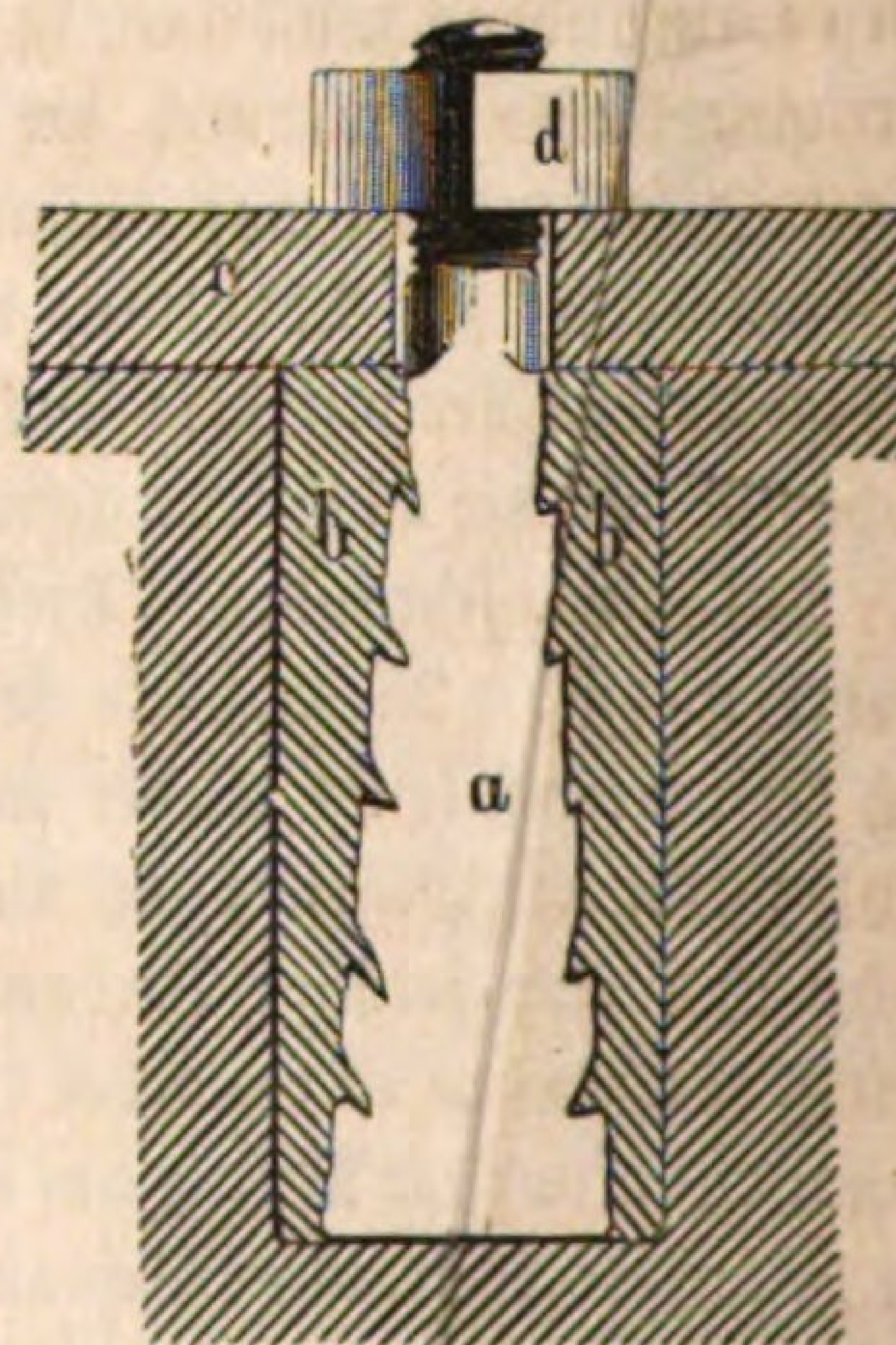


Fig. 94.

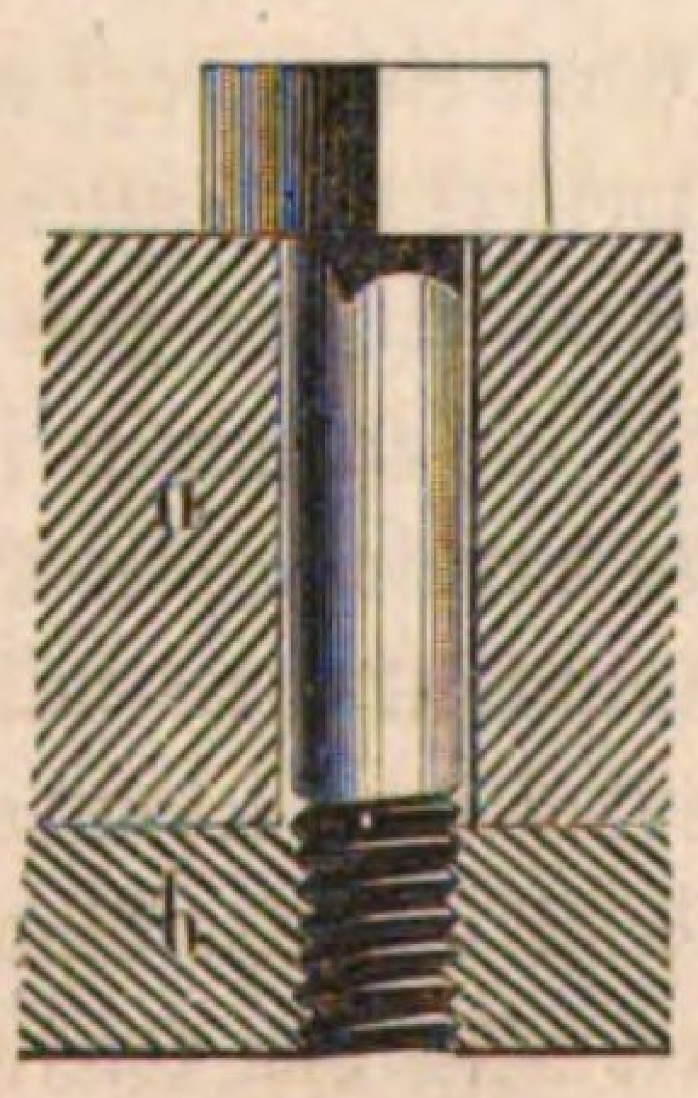




Fig 93



Fig. 92.

Verbindungsstück a hindurch gesteckt und in das zweite Stück b, welches die Mutter enthält, eingeschraubt wird. Man gibt der Mutter und dem Kopfe gewöhnlich eine Höhe gleich dem Durchmesser des Schraubenbolzens und die doppelte Höhe zur Breite. Da Gewindgänge gewöhnlich $^1/_8$ bis $^1/_{10}$ des Bolzendurchmessers hoch sind, so kommen hiernach 6 bis 10

Gewindgänge in die Mutter. Oft läßt man die Mutter nicht unmittelbar auf das eine Verbandstück wirken, sondern legt zwischen sie und dasselbe eine flache Scheibe (Unterlag-Stoß-Lochscheibe), wie bei s in Fig. 90 gezeigt ist. Die Länge des Gewindes am Bolzen nimmt man gewöhnlich zu 2 Bolzendurchmesser an; wobei darauf gerechnet ist, daß die darüber geschraubte Mutter oberhalb und unterhalb noch einige (3) Gewindgänge findet, um sie nach Bedürfniß anziehen oder nachlassen zu können. Indessen kommt es auch sehr häufig vor, daß die Schraube aus der Mutter nicht hervorragen darf. Der Bolzenkörper selbst (der Schaft) zwischen dem Kopfe und dem Gewinde kann quadratisch oder rund sein; gewöhnlich ist letzteres der Fall.

Zusammenkeilen von Metallstücken kommt im Maschinenbau zuweilen, in der Schlosserei aber selten vor. Wir brauchen daher um so weniger hierauf näher einzugehen, als die Keilverbindungen einfach sind und bei späteren größeren Eisenverbänden dargestellt und beschrieben werden.

Wir haben nun noch diejenigen Verbindungen aufzuführen, welche durch eigenthümliche Formung der Verbandstücke erzielt und gewöhnlich durch Vernieten, Verschrauben und Verkeilen gesichert werden.

Eisenverbände für Bauconstructionen. Die Verplattung kommt bei Eisen- wie bei Holzconstructionen in mancherlei Abänderungen vor. In Fig. 95 ist die einfache Verplattung dargestellt, wie sie angewendet wird, um zwei Eisenschienen ihrer Länge nach mit einander zu verbinden. Die beiden Theile a und b werden an der Verbandstelle durch Schrauben oder Nieten zusammengehalten; die Verplattung ist nur angebracht, damit die Eisenschiene in gleicher Stärke ununterbrochen fortläuft.

In Fig. 96 ist eine Gabelverbindung (Scheerenverbindung) dargestellt. Der Theil a ist so ausgeschmiedet, daß er eine Oeffnung bildet, in welche die Schiene b eingesteckt werden kann. Auch hier wird der Verband durch eine oder mehrere Schrauben oder Nieten gesichert.

Fig. 97 zeigt eine Verplattung, welche durch aufgesetzte Bänder verstärkt worden ist.

In Fig. 98 ist eine andere Verbindungsweise von Stäben nach ihrer Länge dargestellt, welches aus der Zeichnung deutlich ersichtlich ist.

Fig. 99 stellt eine Keilverbindung zu gleichem Zweck dar: Die beiden Theile a und b werden verschraubt und bilden oben ein Keilloch, in welches zur festeren Verspannung der Keil c eingetrieben wird. Derartige

Fig. 95.

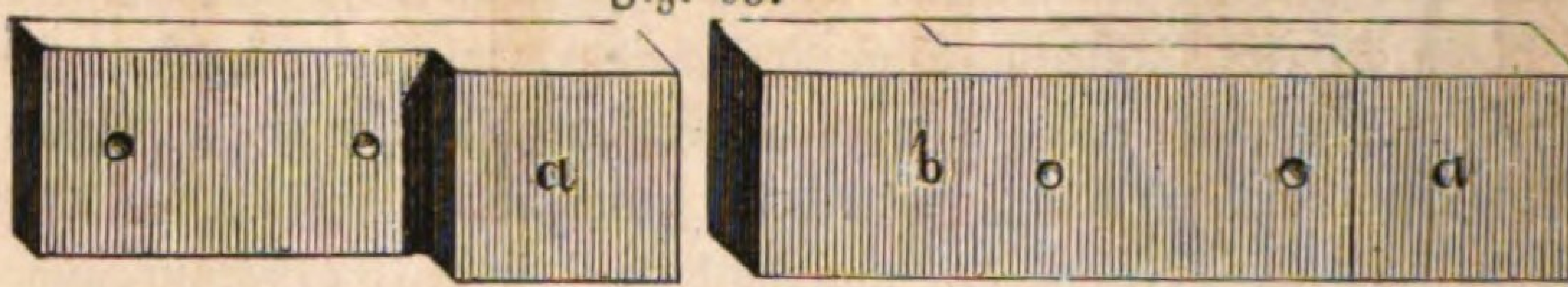


Fig. 96.

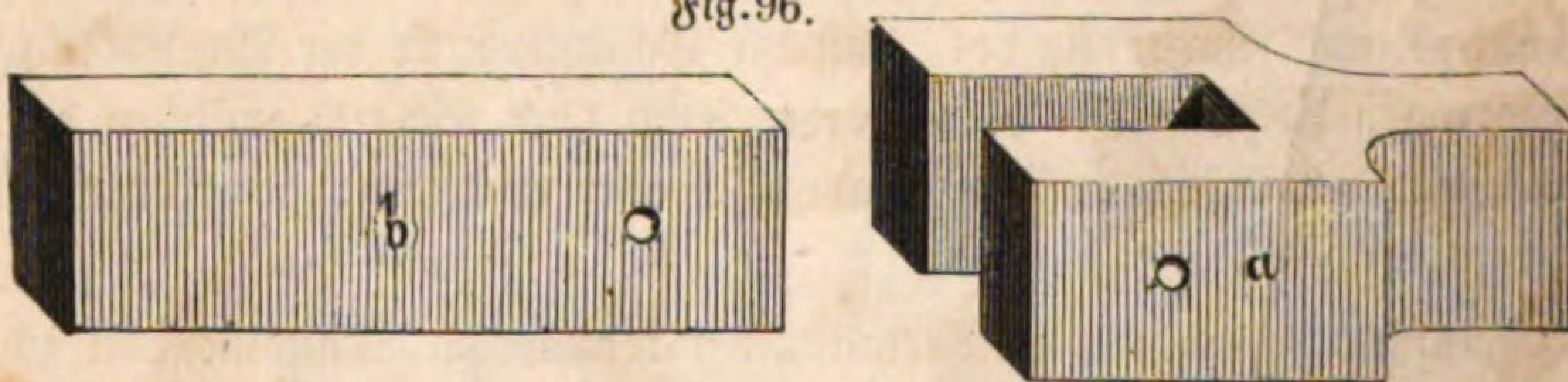


Fig. 97.

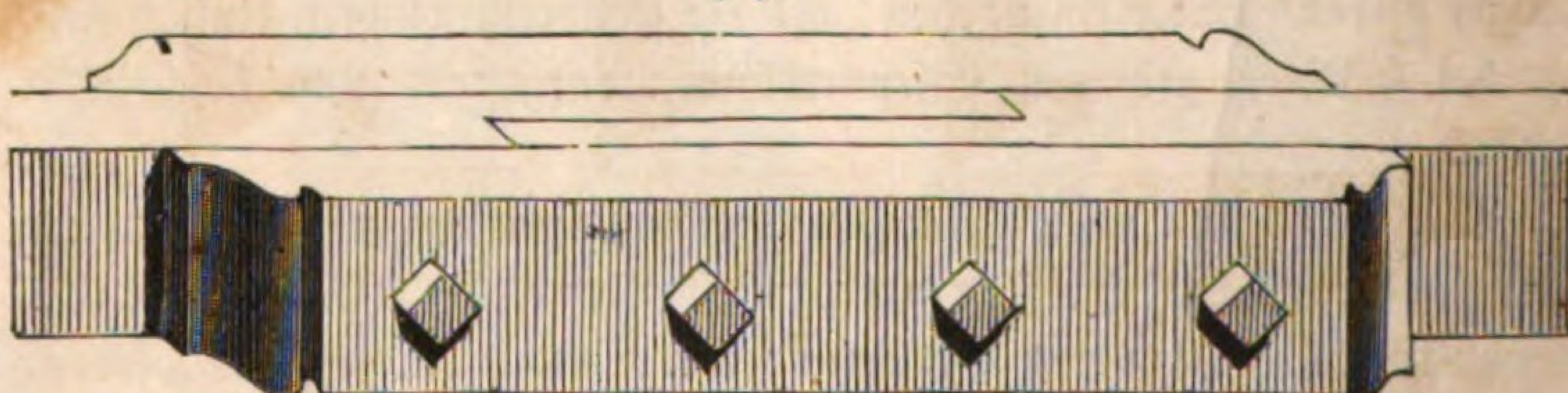


Fig. 98.

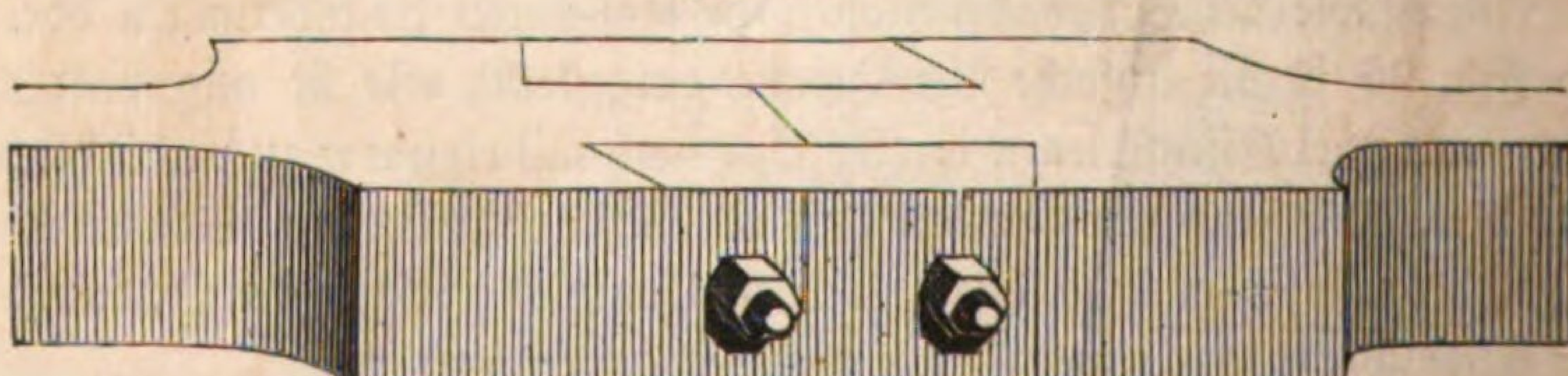


Fig. 99.

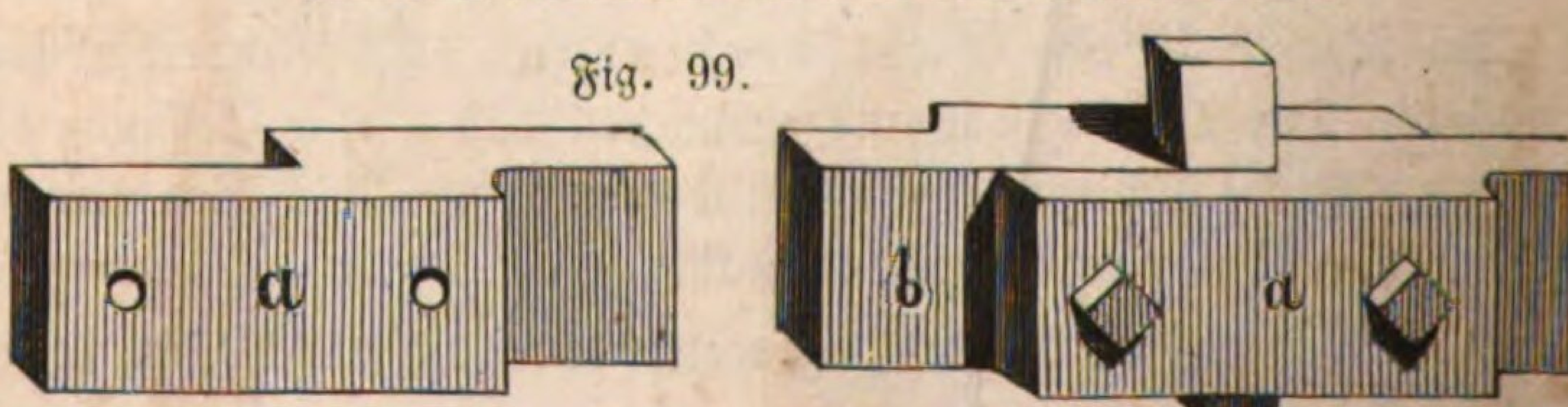
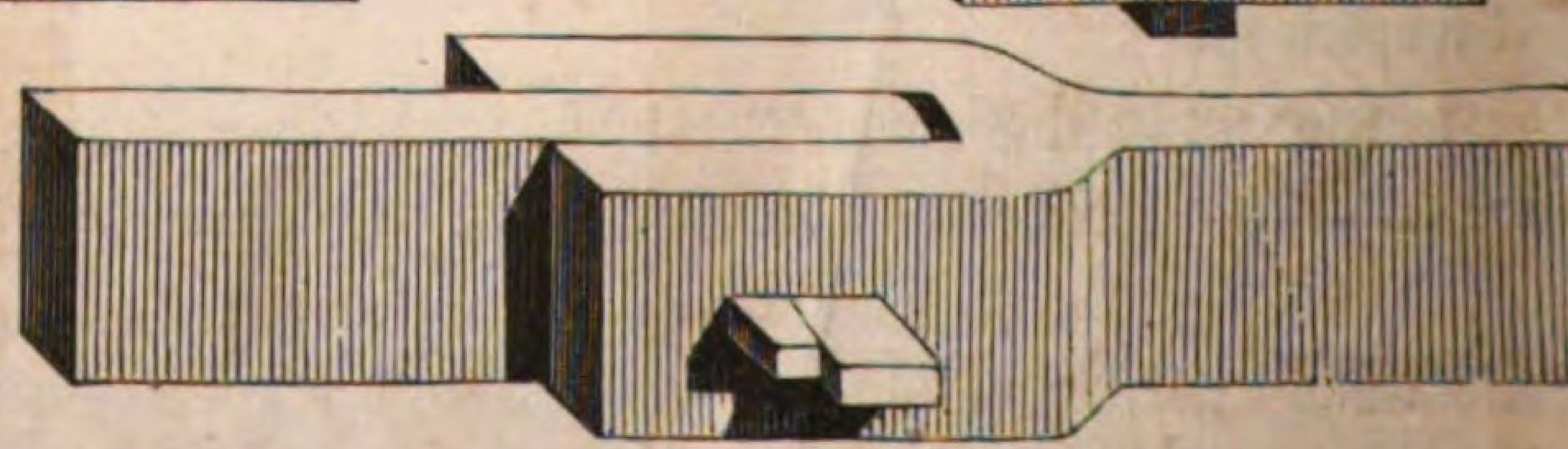


Fig. 10).



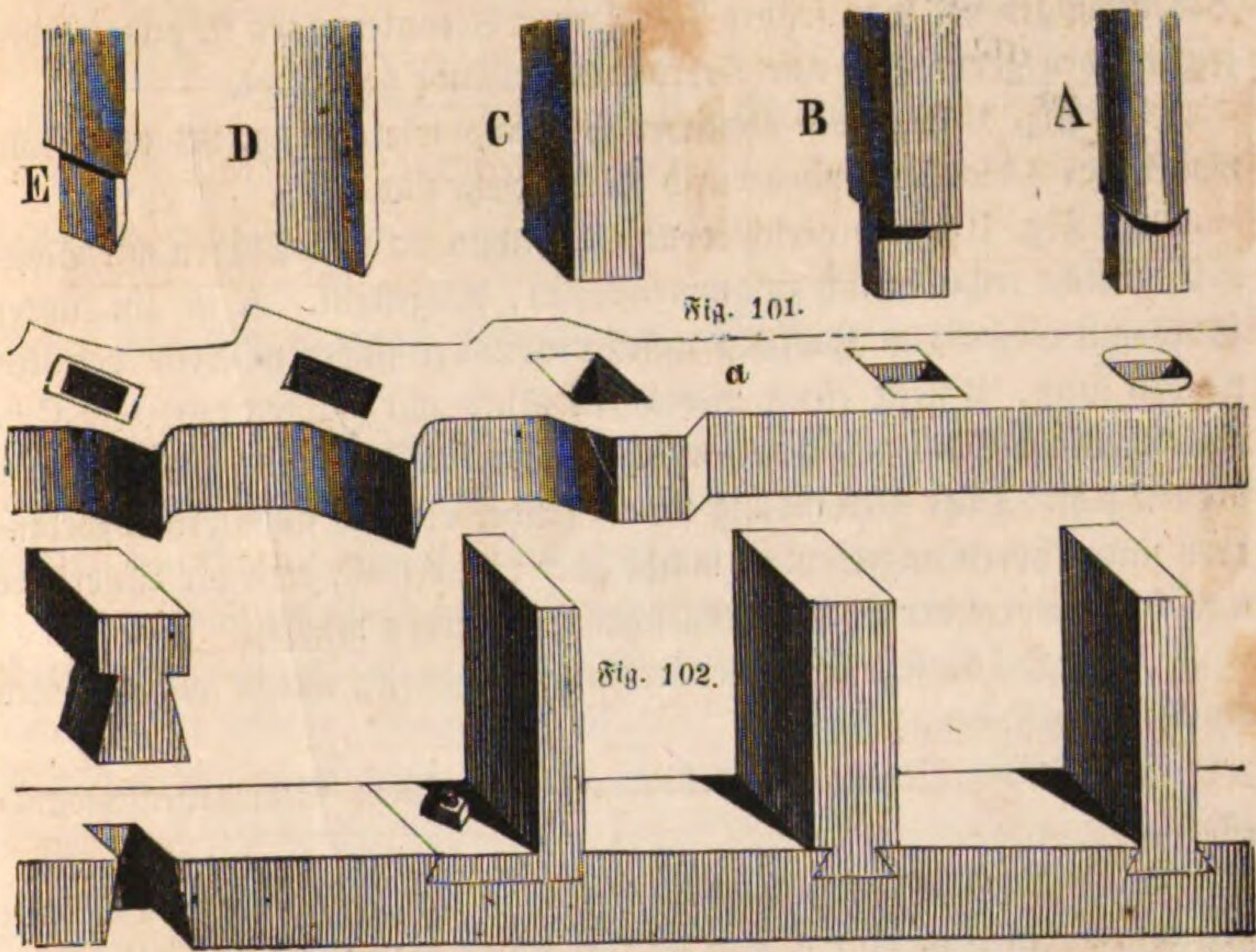


Fig. 101.

Fig. 102.

Fig 103.

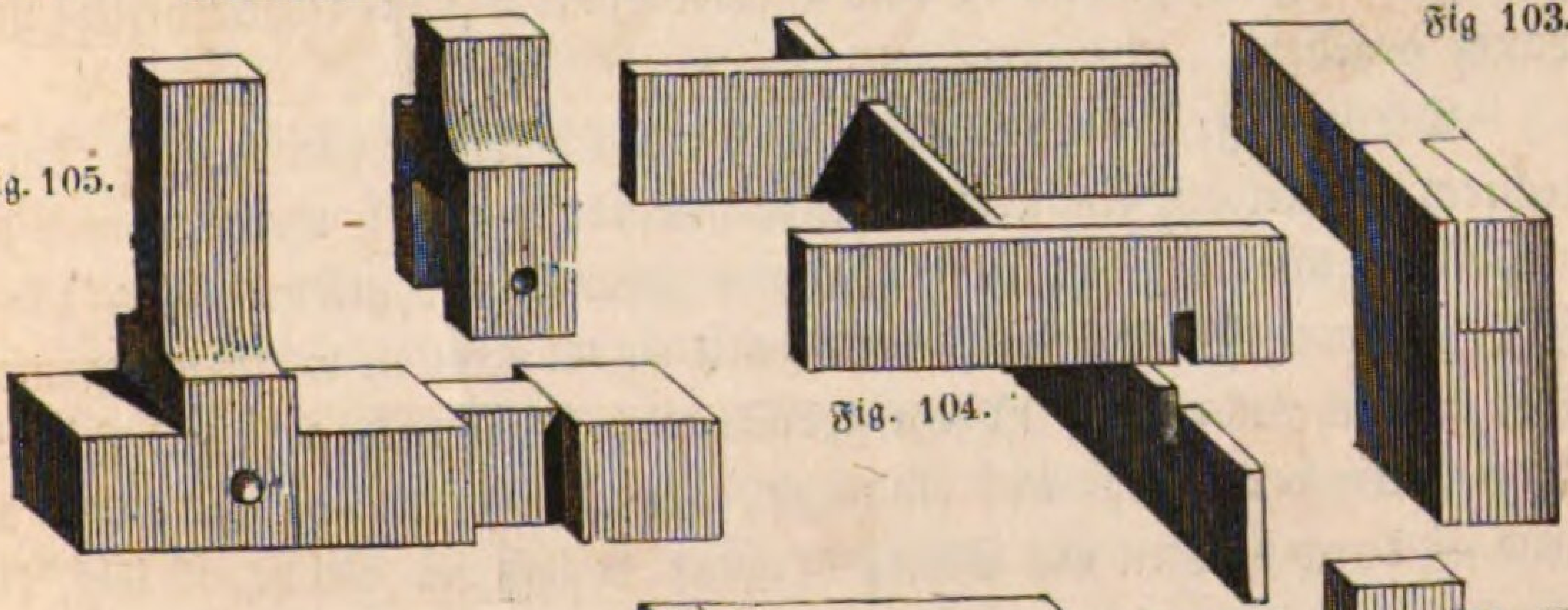


Fig. 105.

Fig. 104.

Fig. 107

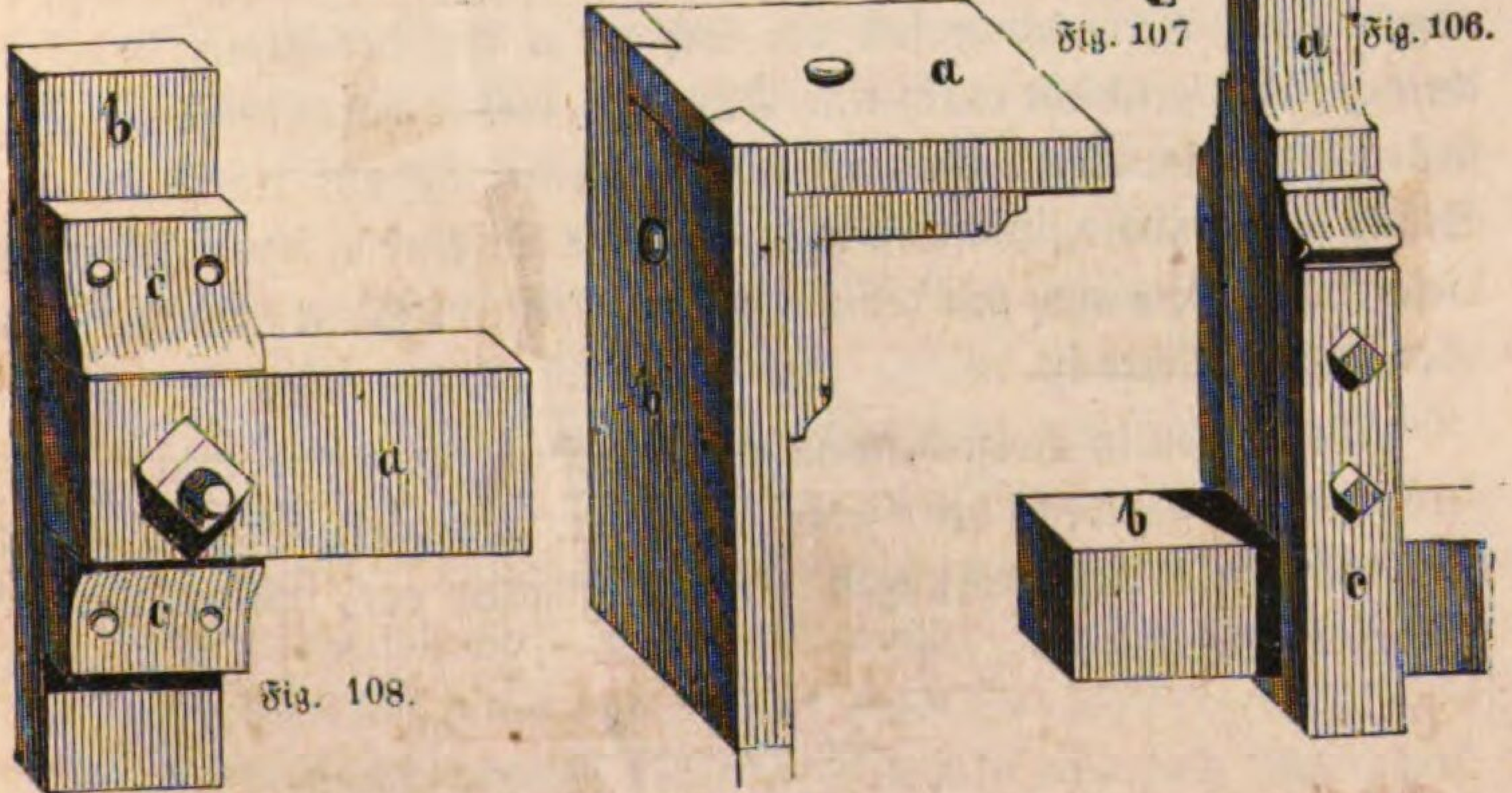


Fig. 106.

Fig. 108.

Verbindungen hat man früher bei eisernen Verankerungen ɛc. angewendet, jetzt werden gewöhnlich nur Schraubenverbände gebraucht.

In Fig. 100 ist ein ähnlicher Verband wie in Fig. 96 dargestellt, wobei jedoch die Schrauben durch Keile ersetzt sind.

In Fig. 101 sind verschiedene Verbindungen von Stäben mit Schienen, welche rechtwinklich zusammenstoßen, dargestellt. A ist ein runder Stab mit viereckigem Zapfen, welcher von der äußeren Seite vernietet werden kann. B stellt einen viereckigen Stab mit Zapfen dar. In C ist ein viereckiger Stab gezeichnet, welcher in voller Stärke durch die Schiene a durchgeht. Diese Verbindung wurde früher vielfach an eisernen Geländern und Thoren angewendet, macht aber viel Arbeit, weil die Querstäbe a nach der Form der Löcher ausgeschmiedet werden müssen.

In Fig. 102 sind ähnliche Verbände dargestellt, welche auch zuweilen Anwendung finden.

Fig. 103 zeigt eine Eckverbindung mit einem Schwalbenschwanzzapfen.

In Fig. 104 sind Ueberplattungen hochkantig gestellter Schienen gezeichnet. In Fig. 105 ist eine Gabelverbindung für rechtwinkliche Verbände gegeben.

Die in Fig. 106 dargestellte Verbindung kommt häufig vor. Die in rechtem Winkel auf einander stoßenden Stäbe a und b werden durch das umgelegte und angeschraubte Band c zusammengehalten. Auch die in Fig. 107 dargestellte Eckverbindung mit einem Winkel, welcher angenietet oder angeschraubt wird, ist sehr gebräuchlich. Die beiden Theile a und b stoßen entweder stumpf auf einander, oder sie werden — wo solches angeht — durch Zapfen und Schlitz in einander gesteckt. Bei der in Fig. 108 abgebildeten Verbindung soll die Schiene a auf der Platte b befestigt werden; dies geschieht durch eine Schraube, welche durch beide Theile gesteckt wird. Um Verschiebungen zu verhüten, sind auf die Platte b die Stücke c, c genietet, zwischen welche sich die Schiene a legt. Man kann diese Ansätze c, c auch mit der Platte b aus einem Stück schmieden, was aber umständlicher ist.

Wir haben in Vorstehendem eine Uebersicht der gewöhnlichen Eisenverbindungen gegeben; bei eisernen Dachconstructionen, Brücken ɛc. kommen mancherlei Abänderungen dieser Verbände vor, welche wir dort darstellen werden.

Vierter Abschnitt.

Von den Klammern, Bändern, Ankern und Hängeeisen.

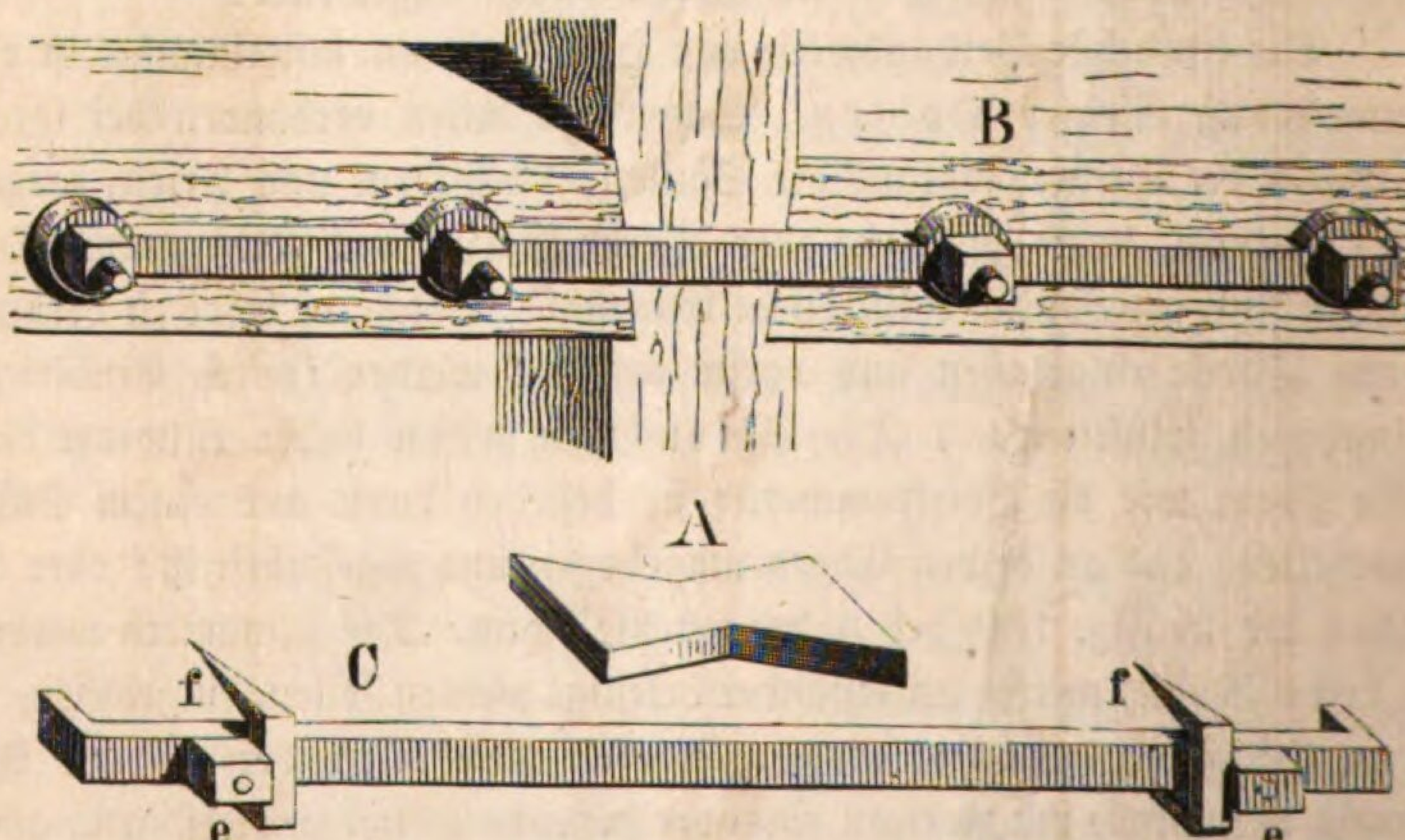
Zur festeren Verbindung der einzelnen Theile von Mauern unter einander, sowie zur Sicherung des Verbands von Holzconstructionen, werden bei Bauten häufig eiserne Verbandstücke angewendet.

Die einfachste Verbandweise von Hausteinen mit einander ist die Anwendung eiserner Dollen. Schon die Alten verbanden bei ihren Tempeln die Steine, woraus die Säulen, Architrave und Friese hergestellt wurden, durch bronzene oder eiserne Bolzen und Klammern. Die Bolzen sind gewöhnlich cylindrische Eisenstäbe, welche in beide zu verbindende Theile eingelassen und darin befestigt werden (durch Einbleien, Eingypsen, Einkitten ꝛc.) Die Steinklammern haben entweder dieselbe Form wie die Holzklammern; sie bestehen dann aus einem Stück Flacheisen, das an beiden Enden umgebogen und zugeschärft ist; oder sie haben die in Fig. 109 bei A dargestellte Form. Die Klammern werden in beide Steine, welche an einander befestigt werden sollen, eingelassen.

Bei Holzverbindungen werden Klammern der ersteren Art häufig verwandt, um zwei an einander stoßende Hölzer zu befestigen; auch dienen sie zur Befestigung von Hölzern an Mauern. Bei Holzverbindungen kommen, wenn zwei oder mehrere Hölzer mit einander verbunden werden sollen, auch Bänder, größere Klammern und Hängeeisen vor. Dieselben bestehen aus flachen Schmiedeisenstäben, welche durch Schrauben, Klammern oder auch mit Nägeln an den zu verbindenden Balken befestigt werden und das Lostrennen der einzelnen Theile, oder das Oeffnen der Verbandfugen, verhindern. In Fig. 109 B ist ein derartiges Band dargestellt; dasselbe sichert den Verband zweier horizontaler Balken mit einem Pfosten. Das Band wird entweder in das Holz eingelassen, oder nur aufgelegt und mittelst durchgehender Schrauben befestigt. Gut ist es, wenn an beiden Seiten solche Bänder angelegt werden, die dann durch die Schrauben mit einander verbunden sind. In Fig. 109 C ist ein Band, zu gleichem Zweck, nur von anderer Form, für sich dargestellt. Die Enden der Eisenschienen werden umgebogen und in das Holz eingelassen,

was stets zu empfehlen ist. Anstatt mit Schrauben kann die Schiene durch Klammern, wie Fig. 109 C zeigt, an die Balken befestigt werden. Die Klammern werden an den geeigneten Stellen über die Bandschiene gesetzt und in das Holz eingeschlagen. Man kann auch auf der Schiene noch Ansätze e, e anbringen, welche ausgeschmiedet oder aufgenietet werden, und vor welche die Klammern f, f zu schlagen sind; dieselben wirken dann ihrerseits auch einem Horizontalschub entgegen, welcher den Verband der Hölzer zu lösen strebt. Derartige Bänder können auch in gebogener Form, z. B. zur Verbindung von Streben mit Hängesäulen 2c., vorkommen.

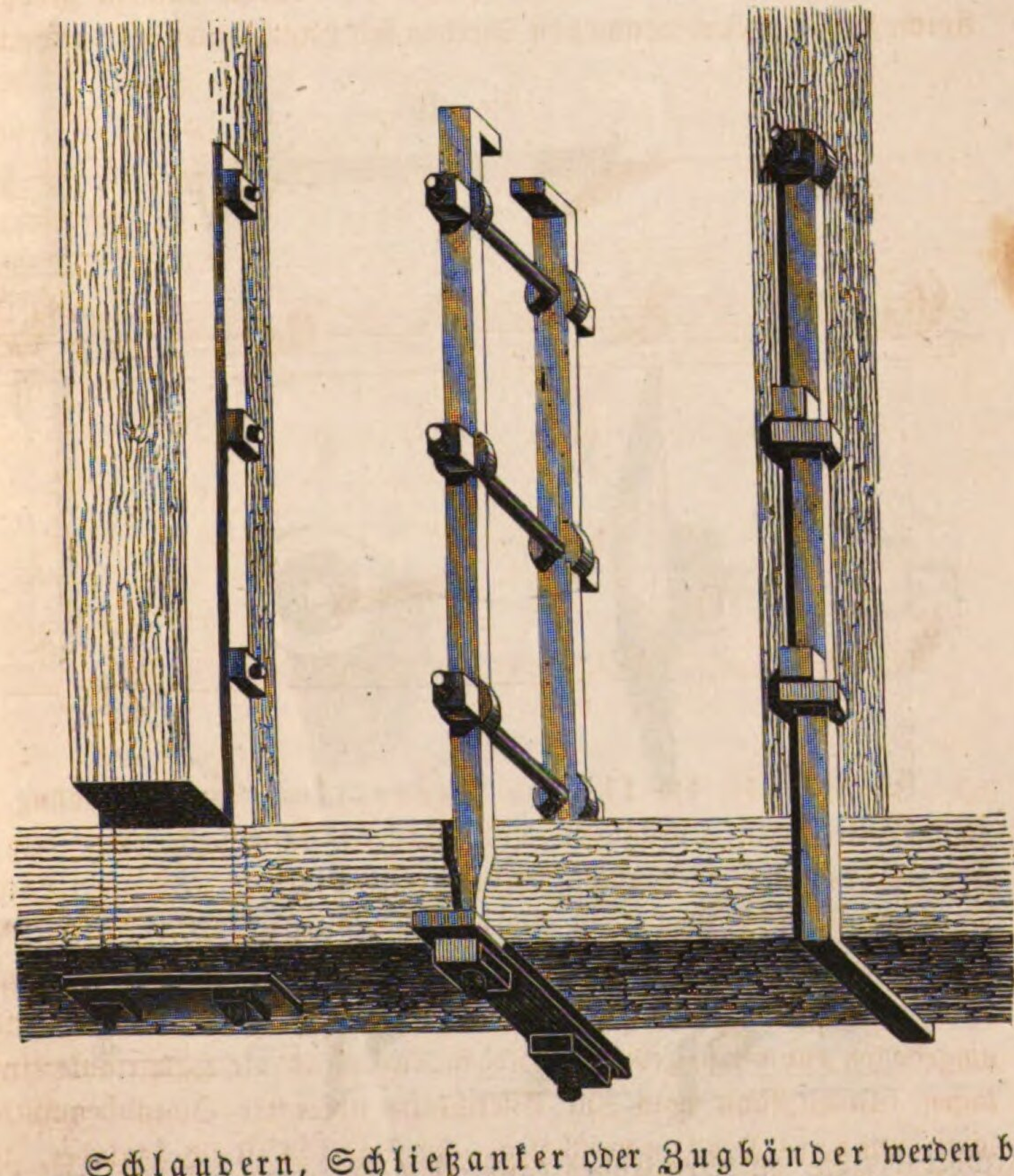
Fig. 109.



In Fig. 110 bis 112 sind Hängeeisen, zur Verbindung der Hängesäulen mit Durchzügen und Balken, dargestellt. Bei dem in Fig. 110 dargestellten Verband werden auf die beiden Seiten der Hängesäule zwei Eisenschienen gelegt und mit einander verschraubt; diese Bänder werden dann durch den Durchzug oder Balken durchgesteckt und unten mittelst Schrauben befestigt. Die Eisen werden an den oberen Enden umgebogen und die so gebildeten Krampen sind in die Hängesäule einzulassen. Unten kann man eine Eisenplatte unter die Schraubenmuttern legen, um deren Druck zu vertheilen. In Fig. 111 ist ein ähnlicher, aber besserer, Verband dargestellt, wobei die Hängesäule weggedacht ist und die Eisenbänder den Durchzug oder Hauptbalken umschließen. Durch Anziehen der unteren Schrauben an den Hängeeisen kann der Durchzug oder Balken der Hängesäule, da Letztere nicht aufsteht, im Verhältniß der durch

das Ineinanderpressen der Hölzer entstehenden unvermeidlichen Senkungen, in die Höhe geschraubt werden. In Fig. 112 ist ein anderes Band dargestellt, wobei ein Nachschrauben nicht stattfinden kann. Die in Fig. 111 dargestellte Construction ist die bessere. In Fig. 112 wird das Hängeeisen an der Hängesäule durch eine durchgehende Schraube und dann noch mittelst Klammern, welche unter Ansätze zu schlagen sind, befestigt.

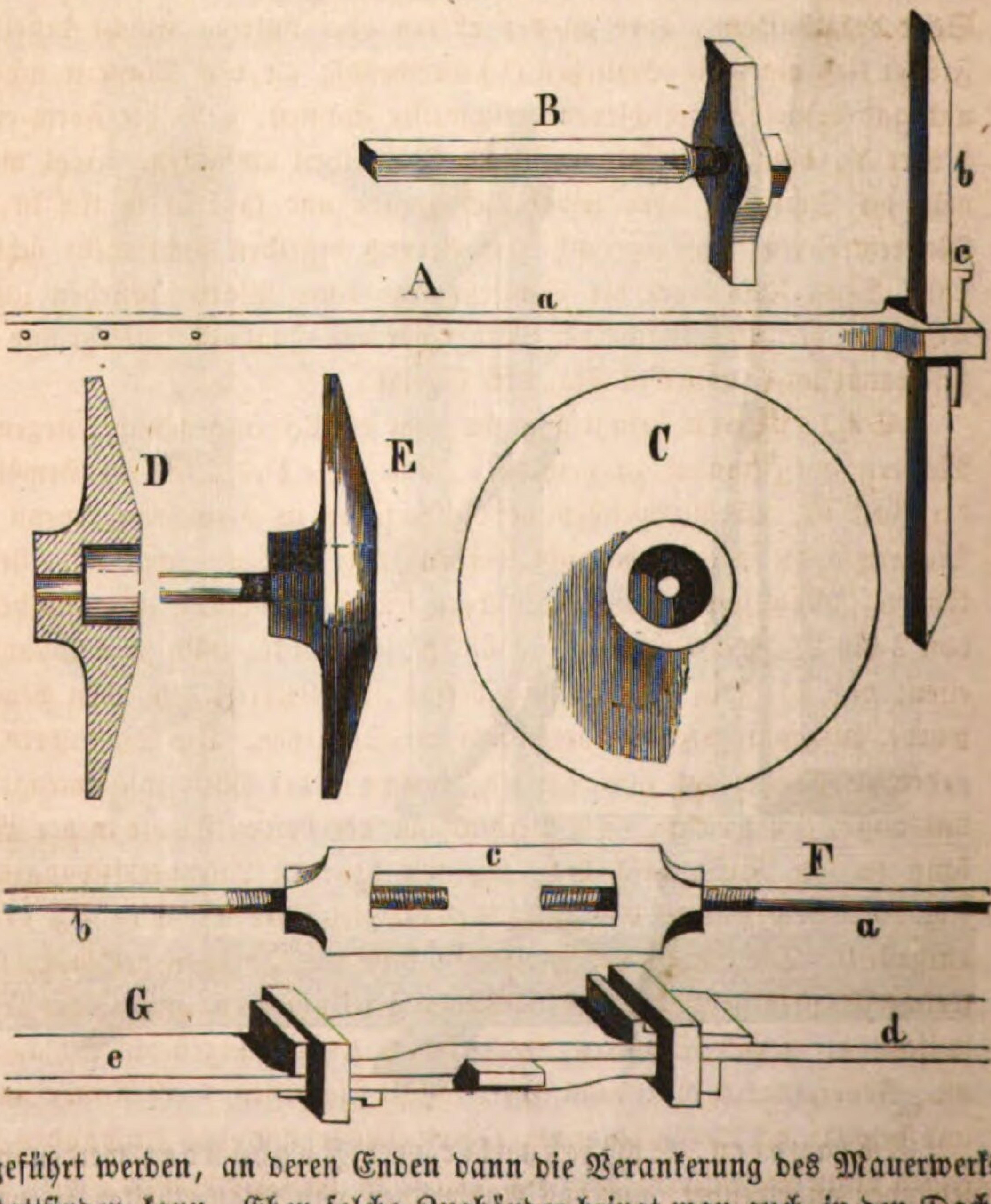
Fig. 110. Fig. 111. Fig. 112.



Schlaudern, Schließanker oder Zugbänder werden bei Gebäuden angewendet, um das Ausweichen von Mauertheilen zu verhüten. Bei längeren Häusermauern, welche durch das Gewicht der Decken und Bedachungen belastet sind und den beständigen Erschütterungen von Innen und Außen ausgesetzt werden, legt man schon bei der Aufführung

Anker oder Zugbänder von Stockwerk zu Stockwerk in die Mauern und verbindet dieselben mit durchgehenden Balken. Diese Balken können somit als Fortsetzung der Zugbänder angesehen werden, mit deren Enden die gegenüber liegenden Mauern verbunden sind. Bei der Anordnung der Balkenlage für die Decken der einzelnen Stockwerke ist Rücksicht darauf zu nehmen, daß einzelne Balken durch die ganze Breite des Gebäudes durch-

Fig. 113.



geführt werden, an deren Enden dann die Verankerung des Mauerwerks stattfinden kann. Eben solche Zugbänder bringt man auch in den Dachwerken an, um das Ausweichen der Giebelmauern zu verhüten; man befestigt sie dann an den Pfetten, da wo dieselben auf die Giebelmauern stoßen. In Fig. 113 A ist ein solches Zugband (Schließanker) dargestellt.

Das eine Ende desselben bildet eine Oese a, in welche die Schließe b eingesteckt wird. Die Oese wird dadurch gebildet, daß der Flacheisenstab umgebogen und angeschweißt wird. Die Schließe wird entweder nur in die Oese gesteckt, oder durch vorgeschlagenen Keil noch weiter befestigt. Das andere Ende des Zugbands wird rechtwinklich umgebogen und — wie wir dies bei den Hängeeisen gesehen haben — in den Balken eingelassen; es wird dann noch durch Nägel, Schrauben oder Klammern mit dem Balken verbunden. Man befestigt das Zugband entweder an der Seite des Balkens, oder an der oberen oder unteren Fläche desselben. Früher ließ man die Schließen (b) auswendig an den Mauern sichtbar und gab denselben verschiedene geschweifte Formen, z. B. die Form eines S oder Y, damit sie einen größeren Mauertheil umfaßten. Jetzt macht man die Schließen aber gewöhnlich gerade und läßt sie so tief in das Mauerwerk ein, daß sie nach dem Verputz desselben nicht mehr sichtbar sind. Man kann auch die Schließe aus einer Platte bestehen lassen, welche an der Außenfläche der Mauer vor das Zugband a gesetzt und angeschraubt wird; wie dies Fig. 113 B zeigt.

Schlaudern bringt man an, um die beiden gegenüber liegenden Mauern mit einander zu verbinden, und, wie dies z. B. bei Gewölben der Fall ist, ein Ausweichen der Widerlager zu vermeiden, wenn die Mauern nicht so stark gemacht werden, daß sie dem Schub widerstehen können. Man fertigte die Schlaudern früher gewöhnlich aus Flacheisen von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke, auch aus Quadrateisen, von $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, und versah ihre Enden, wie oben bemerkt wurde, an den äußeren Mauerflächen mit Schließen. Die Schlaudern bestehen gewöhnlich aus zwei Theilen, welche in der Mitte zusammengesetzt und angezogen werden. Die Verbindung der beiden Theile in der Mitte kann in der Weise geschehen, wie wir bei den Eisenverbindungen in Fig. 100 gezeigt haben. Ein guter Verband dieser Art ist noch in Fig. 113 G dargestellt. Die Enden der Flacheisen sind mit Ansätzen versehen, über welche Muffeln geschoben sind, welche angekeilt werden; zwei in der Mitte, zwischen die beiden Schienen, eingetriebene Keile spannen die Schlaudern an. Neuerdings wendet man aber, anstatt Flacheisen, meist Rundeisen an und bewirkt die Verbindung der beiden Theile und das Anspannen derselben durch Schrauben. In Fig. 113 F ist diese Verbindungsweise dargestellt. Die Enden der beiden Schlaudertheile a und b sind mit entgegengesetzten (einem linken und einem rechten) Gewinden versehen, welche durch die darüber geschraubte Mutterhülse verbunden und angespannt

werden. An den anderen Enden, welche durch die Mauern geführt sind, werden die Schlaudern mit Schließen, wie bei Fig. 113 A, versehen; oder man befestigt sie auch durch Schrauben an Schließplatten. Fig. 113 E u. C zeigt eine solche Schließplatte in der Ansicht und D im Durchschnitt. Die Platten werden in die Außenseiten der Mauern eingelassen, wenn man sie nicht vortreten lassen will; die Schlauderenden werden hindurchgesteckt und mit versenkten Muttern angezogen.

Bänder, Anker rc. können in mancherlei Formen und Constructionen vorkommen; wir haben in Vorstehendem nur die gewöhnlichen Constructionen dargestellt.

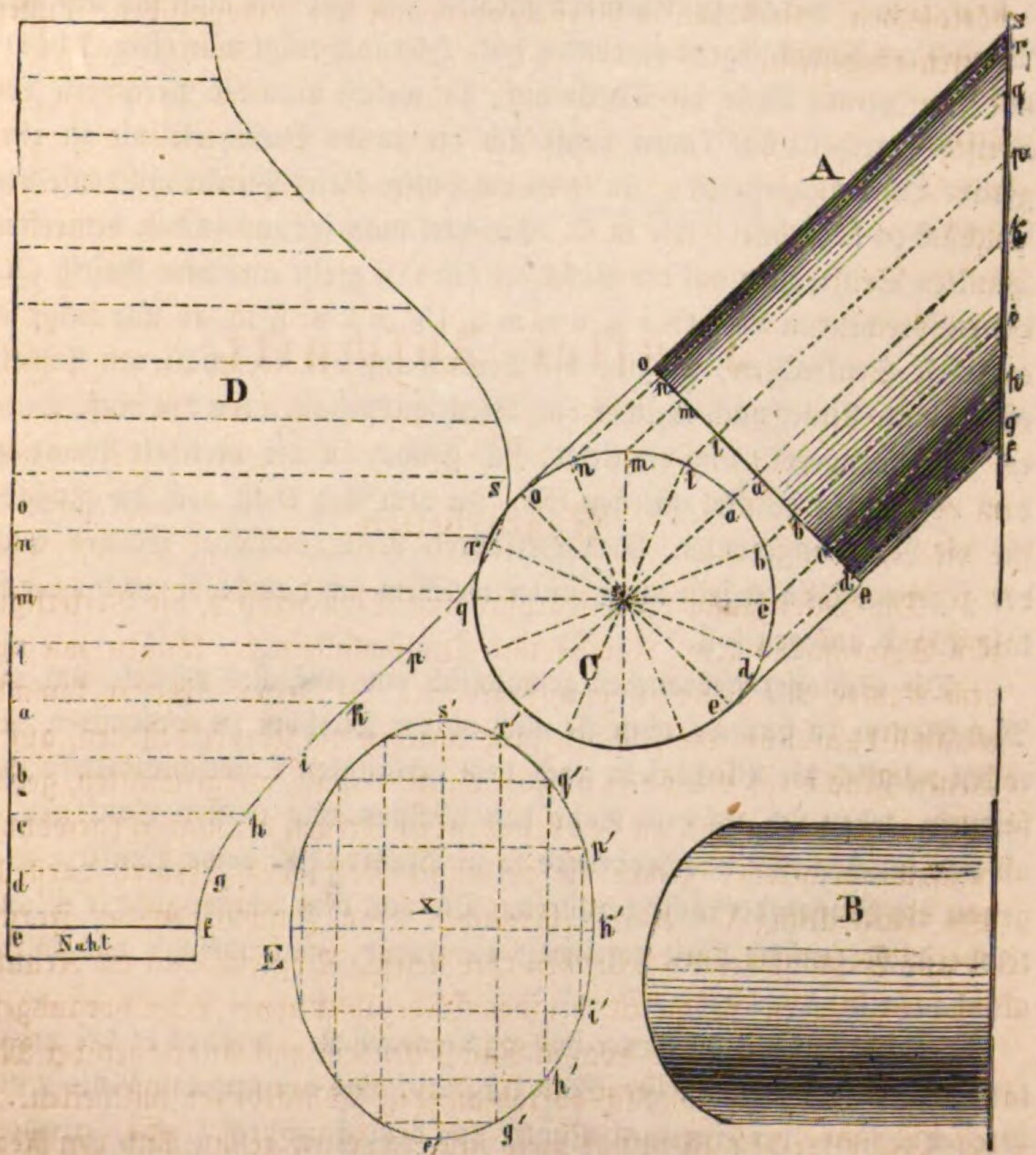
Fünfter Abschnitt.

Rohrarbeiten.

Die Anfertigung der Ofenrohre aus Schwarzblech, die Verfertigung von Schornsteinhüten, Rauch- und Dunstmänteln rc. können wir unter dem Namen Rohrarbeiten begreifen. Bei diesen Arbeiten kommt es zunächst darauf an, die Flächen, aus welchen die Körper bestehen, auf der ebenen Fläche des Blechs so aufzuzeichnen, daß sie, ausgeschnitten, gehörig zusammengebogen und an den betreffenden Stellen verbunden (gewöhnlich zusammengenietet), genau die verlangte Form des Körpers darstellen. Die Entwicklung der Körperoberflächen, das Zuschneiden der Formen, ist eine Aufgabe der darstellenden Geometrie. Obgleich nun die Kenntniß der darstellenden Geometrie bei der Mehrzahl unserer Leser vorausgesetzt werden kann, wollen wir doch in Nachstehendem das Austragen der Mantelflächen für die gewöhnlich vorkommenden Rohrarbeiten mittheilen. In der Praxis werden allerdings diese Flächen selten genau nach den Regeln der darstellenden Geometrie ausgetragen; die Handwerker haben vielmehr durch längere Uebung die Formen für die gewöhnlich vorkommenden Fälle sich so eingeprägt, daß es ihnen genügt, die Hauptmaaße aufzutragen und hiernach die Formen nach dem Augenmaaß auszuschneiden. Kommen indeß

außergewöhnliche Fälle vor, oder wird besondere Genauigkeit verlangt, dann reicht die empirische Fertigkeit nicht mehr aus und man muß die Formen aus dem gegebenen Grund- und Aufriß des Körpers genau entwickeln. Wir beschränken uns in den nachfolgenden Beispielen darauf, nur die gewöhnlich vorkommenden Fälle für kreisrunde Rohre zu betrachten. Ganz in ähnlicher Weise können auch die Netze für Rohre von anderen Querschnittsformen entwickelt werden.

Fig. 114.



In Fig. 114 ist in A die Ansicht und in B der Grundriß eines Rohrstücks gegeben, welches in eine vertikale Wand in bestimmtem Winkel einmündet. C stellt den Querschnittskreis des Rohrs dar. Man verlangt die Form des Bleches kennen zu lernen, welches, nach dem gegebenen Kreis

zusammengebogen und vernietet, sich in dem bestimmten Winkel genau an die vertikale Wand anlegt. Diese Blechform (der Mantel des Cylinders) ist in D dargestellt. Um die Form zu finden, verfährt man in folgender Weise. Man theilt die Peripherie des Querschnittskreises (C) in eine beliebige Anzahl gleicher Theile a, b, c, d, e..., l, m, n, o... und trägt die Theilpunkte auf die Peripherie der Ansicht A. Durch diese Punkte zieht man Parallellinien mit der Axe des Rohrs, welche bis zur vertikalen Wand s f reichen. Hierdurch entstehen die Linien o s, n r, m q, l p, a k u. s. w., welche zu einander parallel sind und die man sich auf dem Mantel des Rohrs liegend zu denken hat. Hiernach trägt man (Fig. 114 D) auf eine gerade Linie die Theile auf, in welche man die Peripherie des Kreises C getheilt hat (man denkt sich die runde Peripherielinie in eine gerade Linie ausgestreckt). In D ist die Hälfte dieser Punkte mit denselben Buchstaben bezeichnet, wie in C. Errichtet man sodann in den bemerkten Punkten Senkrechten auf die Basis o e (in D), greift aus dem Aufriß (A) die entsprechenden Längen o s, n r, m q, l p, a k u. s. w. ab und trägt sie auf diese Senkrechten, so gibt die Verbindung der so erhaltenen Punkte die krumme Linie, nach welcher das Blech ausgehauen werden muß, wenn es, zusammengerollt und vernietet, sich genau an die vertikale Wand in dem verlangten Winkel anlegen soll. In dem Netz D ist noch die Zugabe für die Naht angedeutet. Das Verfahren bleibt dasselbe, welches auch der gegebene Winkel sein mag, unter welchem sich das Rohr an die vertikale Wand anlegen soll.

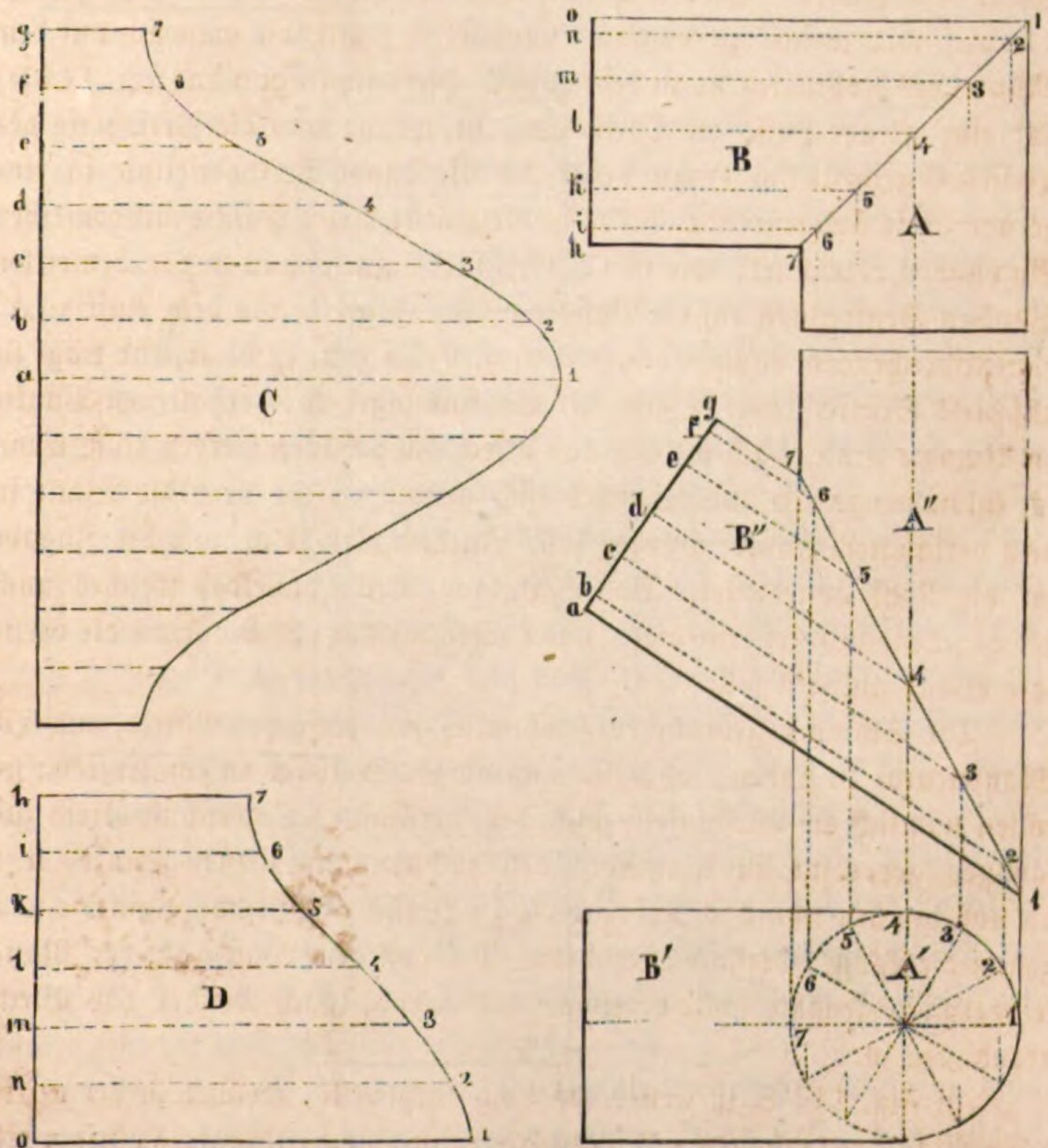
Die Schlosser gebrauchen gewöhnlich ein einfaches Mittel, um die Mantelcurve zu finden, ohne sie nach obiger Methode zu construiren; sie rollen nämlich die Blechtafeln nach dem verlangten Querschnittskreis zusammen, geben sich auf dem Rohr den höchsten und tiefsten Punkt s u. f an und tauchen nun das Rohrende so in Wasser, daß beide Punkte s u. f genau die Wasseroberfläche berühren. Die von dem Wasser auf der Manteloberfläche genäßte Linie bezeichnet die Curve, nach welcher das Blech abzuhauen ist.

In Fig. 114 E ist ferner das Loch dargestellt, welches in der vertikalen Wand auszuhauen ist. Man trägt auf eine horinzontale Linie x die Breitenabstände der einzelnen Punkte aus dem Grundriß C auf, errichtet Senkrechten, trägt hierauf aus dem Aufriß A die Höhenmaaße der Punkte f′, g′, h′, i′, k′ ꝛc. und verbindet diese Punkte.

In Fig. 115 sind cylindrische Rohre von gleichem Durchmesser dargestellt, welche in einem gegebenen Winkel auf einander stoßen und hier

vernietet sind. Es entsteht hierdurch ein sogenanntes Knie. Unsere Figur stellt ein rechtwinkliches und ein spitzes Knie dar. A und B sind die beiden Rohre, welche das rechtwinkliche Knie bilden, dessen Grundriß in A′, B′ dargestellt ist. A″ und B″ sind Rohre, welche ein spitzes Knie bilden. In Fig. 115 stellt ferner C den Mantel des Rohrs B″ von dem spitzen Knie und D den halben Mantel des Rohrs B vom rechtwinklichen Knie dar.

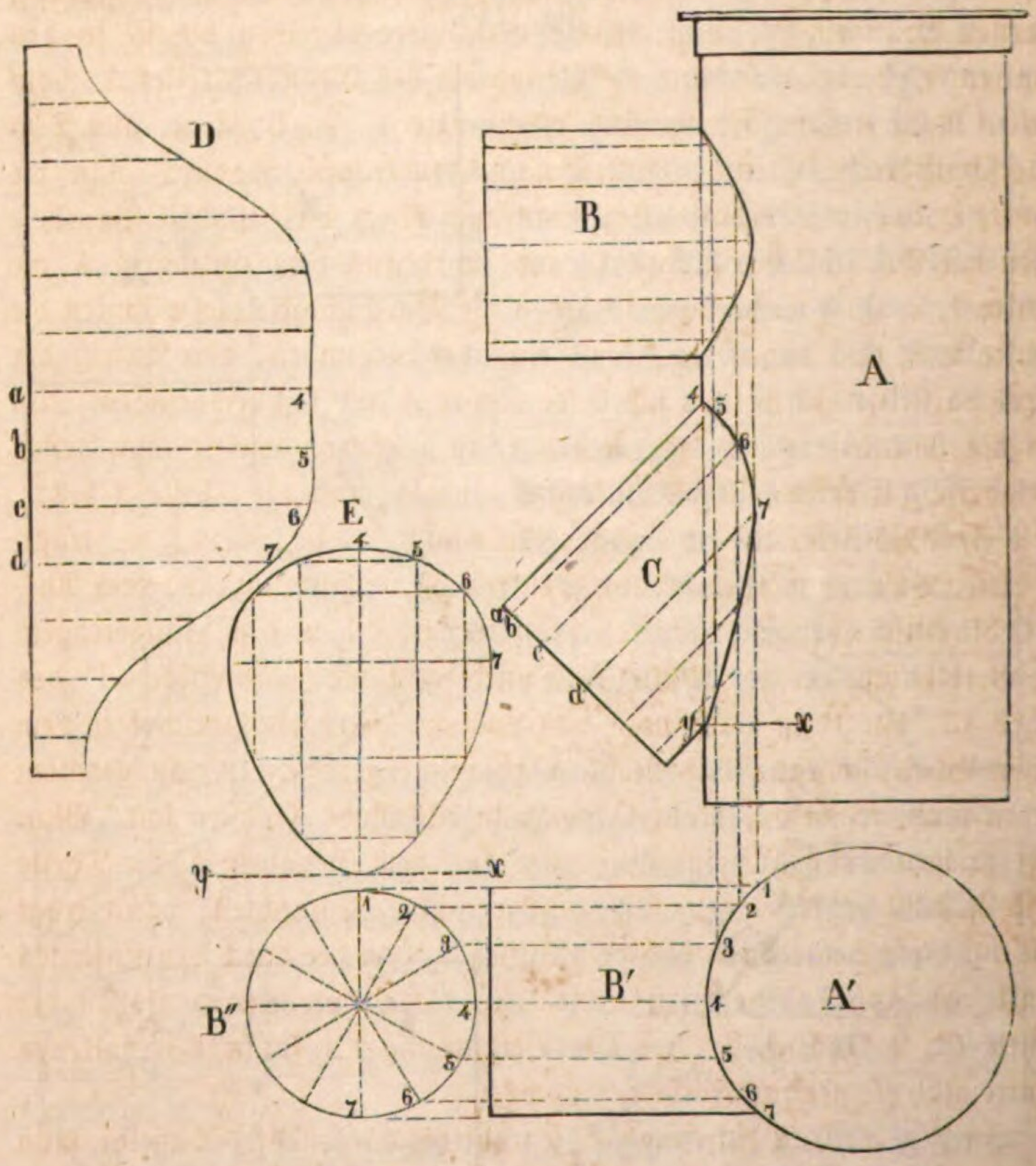
Fig. 115.



Das Verfahren zum Austragen der Mantelflächen dieser Rohre ist ganz so, wie wir solches soeben bei Fig. 114 beschrieben haben, denn in der Sache wird dadurch nichts geändert, daß zwei Rohre von gleichem Durchmesser in einer Ebene zusammentreffen, oder daß ein Rohr gegen eine Ebene gelegt wird. Der Querschnittskreis A′ der Rohre ist in gleiche

Theile 1, 2, 3, 4.. getheilt; von allen Theilungspunkten sind Senkrechten in die Aufrisse, bis zu den Durchschnittslinien der Rohre gezogen; durch diese Punkte wurden Parallellinien mit den Achsen der Rohre geführt. Trägt man hierauf die Punkte der Peripherie des Querschnittskreises auf eine gerade Linie neben einander auf, errichtet in denselben Senkrechten

Fig. 116.



und gibt ihnen die correspondirenden Längen a 1, b 2, c 3, e 4 u. s. w. für das spitze Knie, und o 1, n 2, m 3 ꝛc. für das rechtwinkliche Knie, so erhält man durch die Verbindung dieser Punkte die verlangte Mantelfläche je eines Rohrs. Die beiden Rohre, welche zu einem Knie zusammenstoßen, erhalten ganz gleiche Mantelflächen.

In Fig. 116 ist in A ein Ofenrohr von größerem Durchmesser gege-

geben, in welches ein zweites Rohr B von kleinerem Durchmesser senkrecht einmündet. In derselben Figur ist ferner ein schräges Ansatzrohr C dargestellt. Das Verfahren zur Entwicklung der Mantelflächen ist in beiden Fällen dasselbe; wir begnügen uns daher damit, nur das Austragen des schief einmündenden Rohrs zu beschreiben. Man theilt die Peripherie des Querschnittskreises B′ in eine beliebige Anzahl gleicher Theile 1, 2, 3, 4, 5 ꝛc. Durch diese Punkte lege man nun, parallel mit der Achse des Rohrs, in dessen Grundriß B′, Linien, und verlängere dieselben bis sie in den Punkten 1, 2, 3, 4 ꝛc. auf die Peripherie des Grundrißkreises A′ vom zweiten Rohr treffen. Ferner sind die Punkte 1, 2, 3, 4 ꝛc. aus dem Querschnittskreis B″ in den Aufriß nach C zu tragen, wodurch man die Punkte a, b, c, d ꝛc. erhält. Legt man auch durch diese Punkte Parallellinien mit der Achse des Rohrs C und führt aus dem Grundriß A die Punkte 1, 2, 3, 4 ꝛc. herauf, so geben die Durchschnitte dieser Linien die Punkte 4, 5, 6, 7 ꝛc., welche, mit einander verbunden, den Aufriß der Curve darstellen, in welcher sich beide Rohre A und C durchdringen. Um nun die Mantelfläche D des Rohrs C zu zeichnen, wickelt man dessen Peripherie auf einer geraden Linie auf, indem man die Theile 1 bis 2, 2 bis 3, 3 bis 4 ꝛc. auf eine gerade Linie nach ab, bc, cd u. s. w. trägt. In diesen Punkten werden sodann Senkrechten errichtet und aus dem Aufriß C die entsprechenden Längen a4, b5, c6, d7 u. s. w. aufgetragen. Die Verbindung der so erhaltenen Punkte gibt die Mantelfläche D des Rohrs C. In E ist auch noch das Loch ausgetragen, welches in dem ebenen Blech, woraus das Rohr A zusammengebogen ist, ausgehauen werden muß, wenn das Rohr C genau in das Rohr A passen soll. Man trägt zu dem Ende auf eine Linie x y aus dem Grundriß A′ die Theile 1 bis 2, 2 bis 3, 3 bis 4 u. s. w. und errichtet Senkrechten; dann trägt man auf diese Senkrechten aus dem Aufriß A, von der durch den untersten Punkt des Rohrs C gelegten Linie x y, die entsprechenden Höhen der Punkte (1, 2, 3, 4, 5, 6…). Die Verbindung der so in E erhaltenen Punkte gibt die genaue Form des Lochs.

In Fig. 117 ist ein rundes Ofenrohrknie dargestellt. Dasselbe muß aus einzelnen Stücken zusammengesetzt werden. Man zerlegt das Knie in so viele Theile, daß keine scharfen Ecken gebildet werden; hier ist es in sechs Theile zerlegt. Um nun die Oberfläche eines Theiles zu entwickeln, legt man die Mittellinie a g durch denselben, theilt dann die Peripherie des Grundrißkreises in eine beliebige Anzahl Theile a, b, c, d ꝛc. und bringt dieselben durch Senkrechte in den Aufriß. Hiernach zieht man sich

eine gerade Linie (in A), welche die ausgestreckte Peripherie des Durchschnittskreises darstellt und trägt auf dieselbe aus dem Grundriß die Stücke ab, bc, cd, de ꝛc. In den so erhaltenen Punkten errichtet man Senkrechten und trägt sodann von der Mittellinie ag die Höhen der einzelnen Punkte, wie z. B. von c nach c′ und c″ aus dem Aufriß auf. Die Verbindung der so erhaltenen Punkte gibt die Form eines Knietheils, welchem die übrigen Theile ganz gleich sind.

Fig. 118.

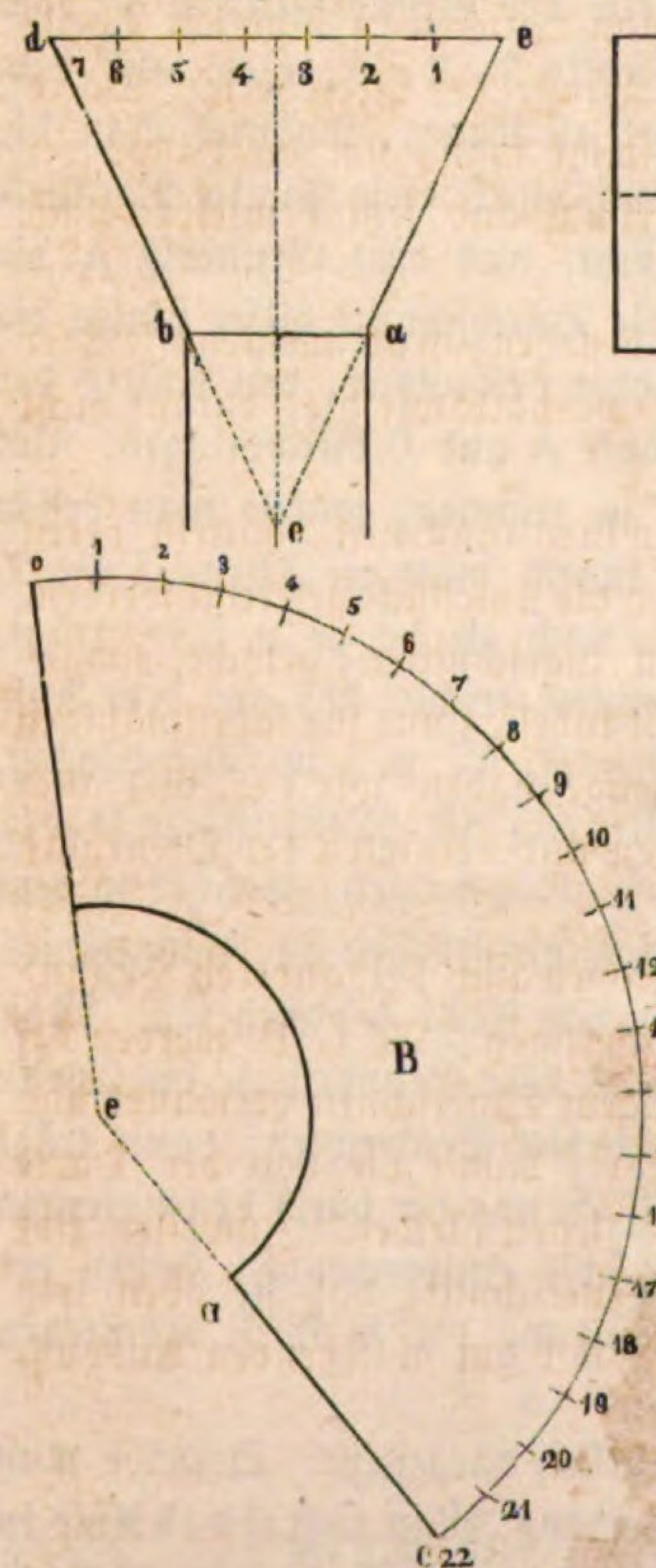
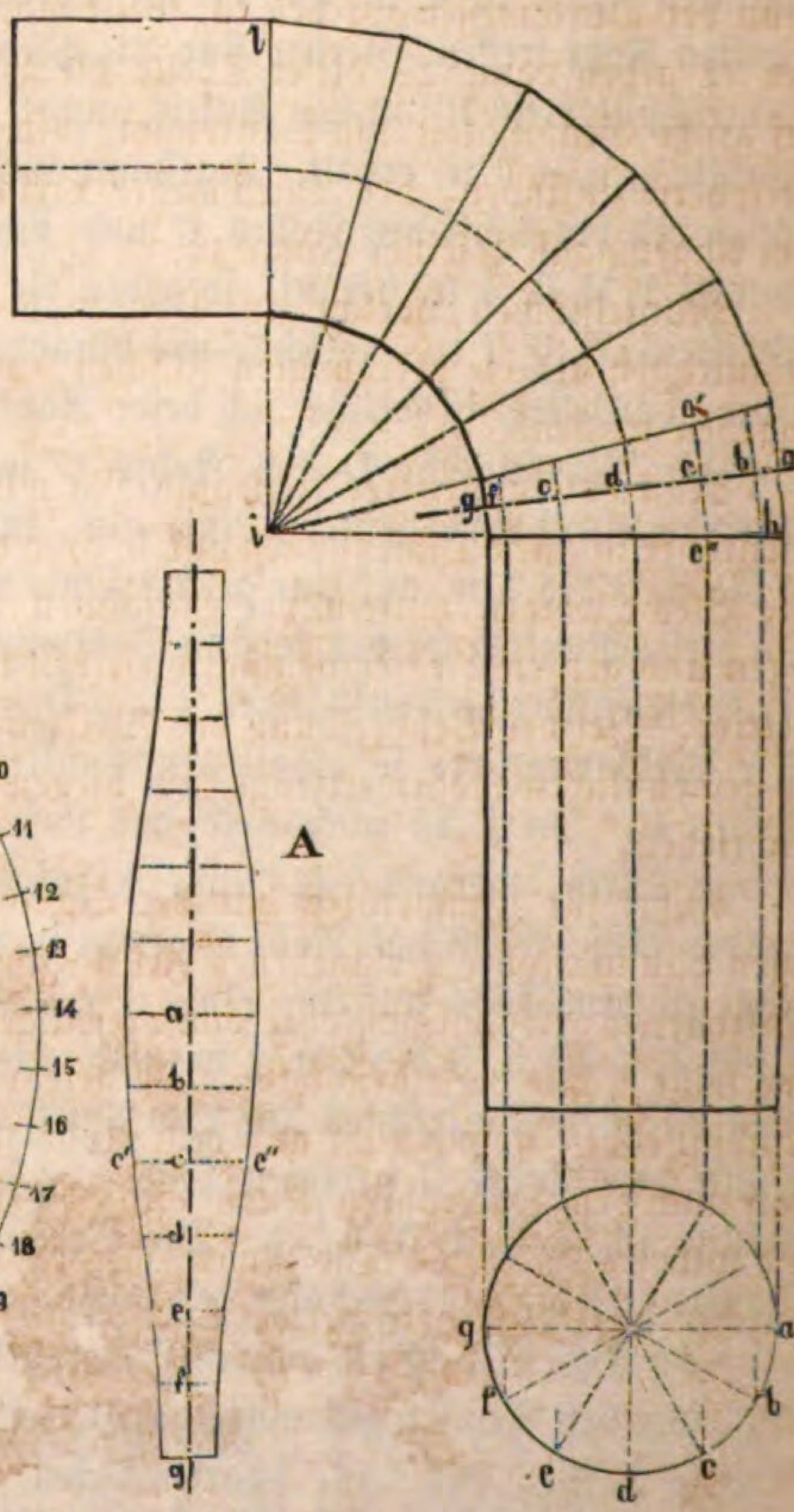


Fig. 117.



In Fig. 118 ist noch ein trichterförmiger Hut dargestellt. Um die Mantelfläche des Hutes, welcher einen abgekürzten Kegel darstellt, zu zeichnen, verlängert man die Linien des Aufrisses a c und bd, bis sich dieselben in c schneiden. Hierauf beschreibt man mit den Halbmessern ea

und e c (siehe B) Kreisbögen. Theilt man sodann die Linie c d (den oberen Durchmesser des Kegels) in 7 gleiche Theile und trägt 22 dieser Theile auf den correspondirenden größeren Kreisbogen in B, so erhält man, durch Verbindung der Endpunkte dieser Theilung mit dem Mittelpunkt e, die verlangte Mantelfläche des abgekürzten Kegels.

Die Mantelfläche eines geraden cylindrischen Rohrs bildet ein Rechteck, dessen Höhe gleich der Länge des Rohrs und dessen Breite gleich der Peripherie desselben ist. Um die Länge der Peripherie zu erhalten, wenn der Durchmesser gegeben ist, theilt man Letzteren in 7 gleiche Theile und es geben dann 22 dieser Theile die Länge der Peripherie. Wo es auf große Genauigkeit nicht ankommt, nimmt man, um die Länge der Peripherie zu finden, den Durchmesser dreimal und setzt demselben nach dem Augenmaaß $\frac{1}{7}$ seiner Länge zu.

Mantelflächen, welche aus Ebenen bestehen, sind meistens leichter auszutragen als die gekrümmten Flächen, weshalb wir hier darauf nicht eingehen wollen.

Man hat in neuerer Zeit auch Maschinen construirt, mittelst deren Ofenrohre in allen Dimensionen und so auch die Kniestücke gefertigt werden. Die Bleche werden mittelst der Maschinen zugeschnitten, gelocht, umgebogen und genietet; es eignen sich dieselben indessen nur für fabrikmäßigen Betrieb. Bei der Beschreibung der Werkzeuge haben wir (S. 66) auch die gewöhnlichen Rohrwerkzeuge zum biegen und vernieten der Ofenrohre beschrieben.

Außer für Zimmeröfen hat der Schlosser auch bei anderen Heizanlagen häufig Rohre verschiedener Art anzufertigen. So z. B. werden bei Malzdarren gewöhnlich Rohre von dreieckigem Querschnitt verwandt und eine spitze Kante derselben nach oben gekehrt, damit die von der Darre herabfallenden Keime nicht auf dem Rohr liegen bleiben. Zuweilen gibt man auch den Darrröhren einen solchen Querschnitt, daß sie oben spitz und unten rund sind. Die Rohre werden mit gut schließenden Ausputzthürchen oder Schiebern versehen.

Sechster Abschnitt.

Von den Thür-, Fenster- und Fensterlädenbeschlägen.

An jedem Gebäudetheil, welcher dazu bestimmt ist, zeitweise und nach Bedürfniß geöffnet und geschlossen zu werden, sind Vorrichtungen erforderlich, mittelst welcher das Oeffnen leicht und der Verschluß sicher erfolgen kann. Es sind vornehmlich die Thüren, Läden und Fenster, welche zum Oeffnen und Verschließen eingerichtet werden müssen und die der erwähnten Vorrichtungen bedürfen. Unter dem Namen Beschlag bezeichnet man alle die Vorrichtungen, welche hierauf Bezug haben. Die Beschläge werden gewöhnlich ganz aus Eisen gemacht, jedoch zur Verzierung, bei reicherer Ausstattung, auch in einzelnen Theilen massiv aus Messing hergestellt, oder mit Messingblechen verkleidet, an ihrer Oberfläche zuweilen auch vergoldet, versilbert u. s. w.

Die Beschläge sind verschieden, je nach den Zwecken welche sie erfüllen sollen, und nach der Größe und Schwere der beweglichen Gebäudetheile, an welchen sie angebracht werden. Im Allgemeinen besteht der Beschlag stets aus den Theilen, womit der bewegliche Flügel an der festen Wand verbunden wird und um welche die Drehung erfolgt (den Bändern), und aus dem Theil, welcher den beweglichen Flügel am anderen Ende, beim Verschluß, an der Wand festhält (dem Riegel, dem Schloß, der Falle, der Espagnolettstange &c.).

Bei Weitem die Mehrzahl der Thüren und Fenster besteht aus Flügeln, welche an einer Seite mit der festen Wand so verbunden sind, daß sie sich drehen lassen, wodurch das Loch der Wand nach Bedürfniß geöffnet oder geschlossen werden kann. Schiebethüren und Fenster, welche sich parallel mit der Wandfläche verschieben lassen, kommen zuweilen, aber selten vor. Wenn wir daher jetzt von Thür- und Fensterbeschlägen sprechen, so haben wir dabei stets nur Beschläge für Flügelthüren und Fenster im Auge. Wir werden aber später auch den Beschlag für eine Schiebethüre beschreiben.

Die Bänder.

Die Bänder haben vornehmlich den Zweck, dem Thürflügel eine feste Drehachse an seiner einen Seite zu geben; sie können aber auch noch nebenbei zur Verstärkung der Holzverbände verwendet werden, um die Thürrahmhölzer — bei Holzthüren — oder die einzelnen Thürbretter, fester mit einander zu verbinden. Der Bandformen, welche bei größeren Thüren, Thoren und Fenstern in Anwendung kommen, sind es nicht viele. Wir geben in Nachstehendem, der Vollständigkeit halber, auch Bänder für kleinere Thüren und bewegliche Flügel, welche, außer bei Fenstern und Thüren, zum Beschlag von Läden, Kästen, Schränken, Tischen und anderen Bautischlerarbeiten verwendet werden.

Fig. 120.

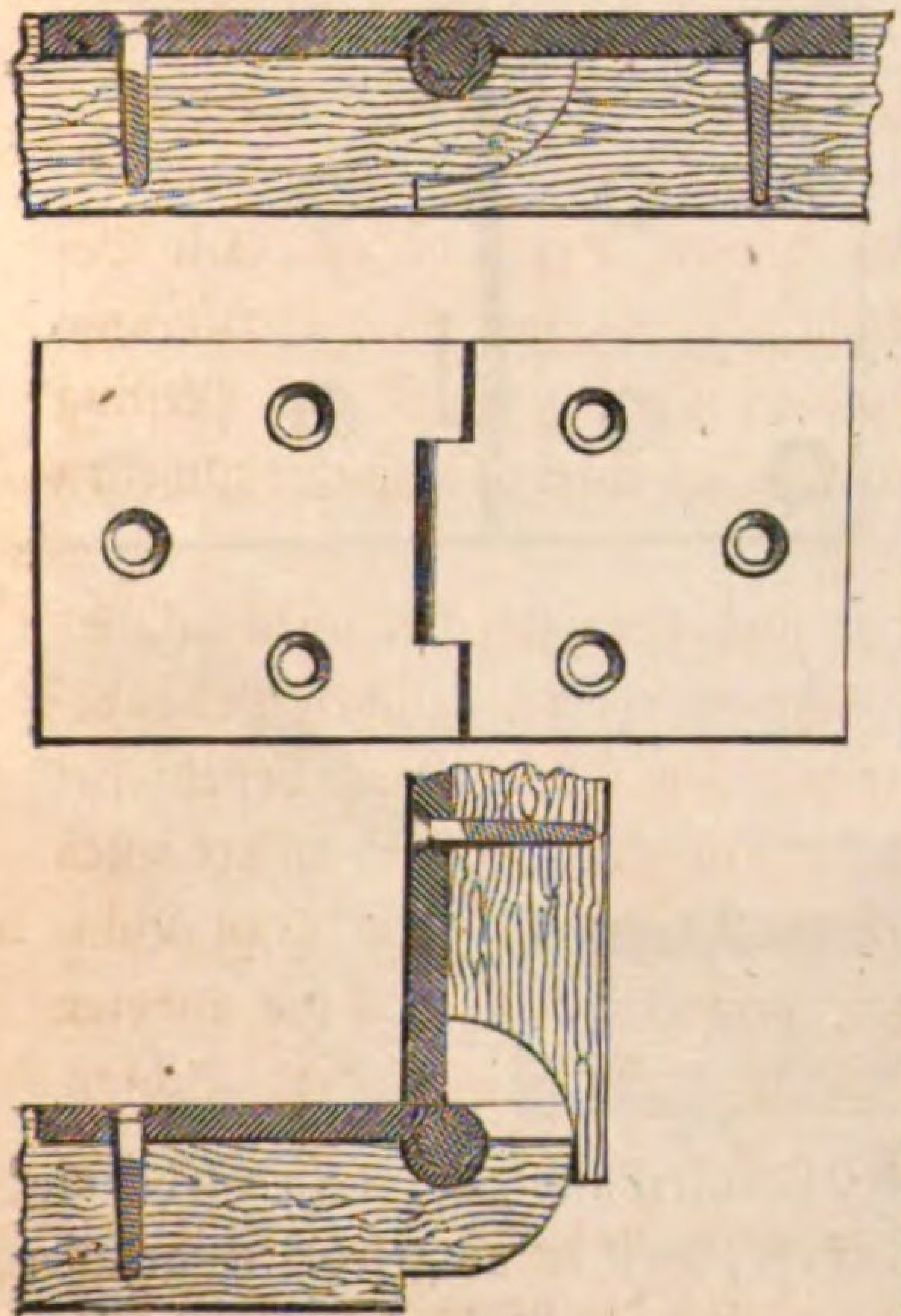


Fig. 119.

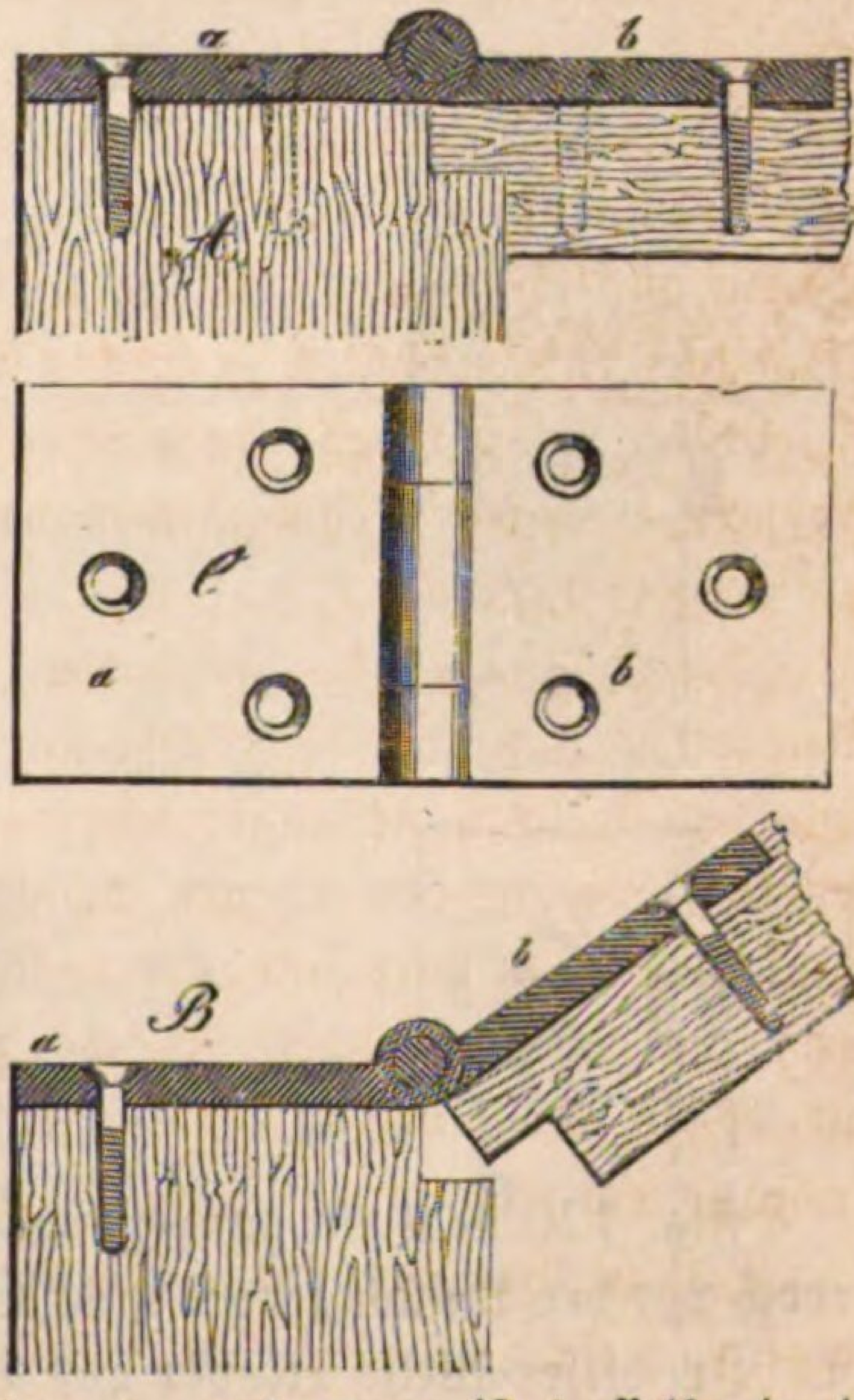


Fig. 119 zeigt ein *Charnierband*, und zwar ist dasselbe in A und B in vertikalem Durchschnitt, bei angeschlagenem Zustande, dargestellt. In C ist eine Aufsicht des Bandes für sich gegeben. Das Band besteht aus zwei Lappen a und b, welche gewöhnlich aus Eisenplatten (Blechen) bestehen, die um einen Dorn gewunden und zusammengeschweißt werden. Hierdurch erhalten die Lappen a und b die doppelte Stärke wie die Zapfen, welche sich um den Dorn drehen. In Fig. 122 A ist diese

Construction so ausgezeichnet, daß man die ursprüngliche Blechstärke an den Lappen erkennt. Man kann auch die beiden Bandtheile schmieden und die Dornlöcher in die Zapfen bohren. Mittelst Schrauben wird der eine Bandlappen auf dem festen Theil (Kasten, Thürpfosten rc.), der andere auf dem beweglichen Theil befestigt. Der Mittelpunkt des Dorns muß genau in die Fuge der mit einander zu verbindenden Theile gesetzt werden. Das Band ist in die Holzflächen eingelassen, das Charnier steht aber vor.

Fig. 122.

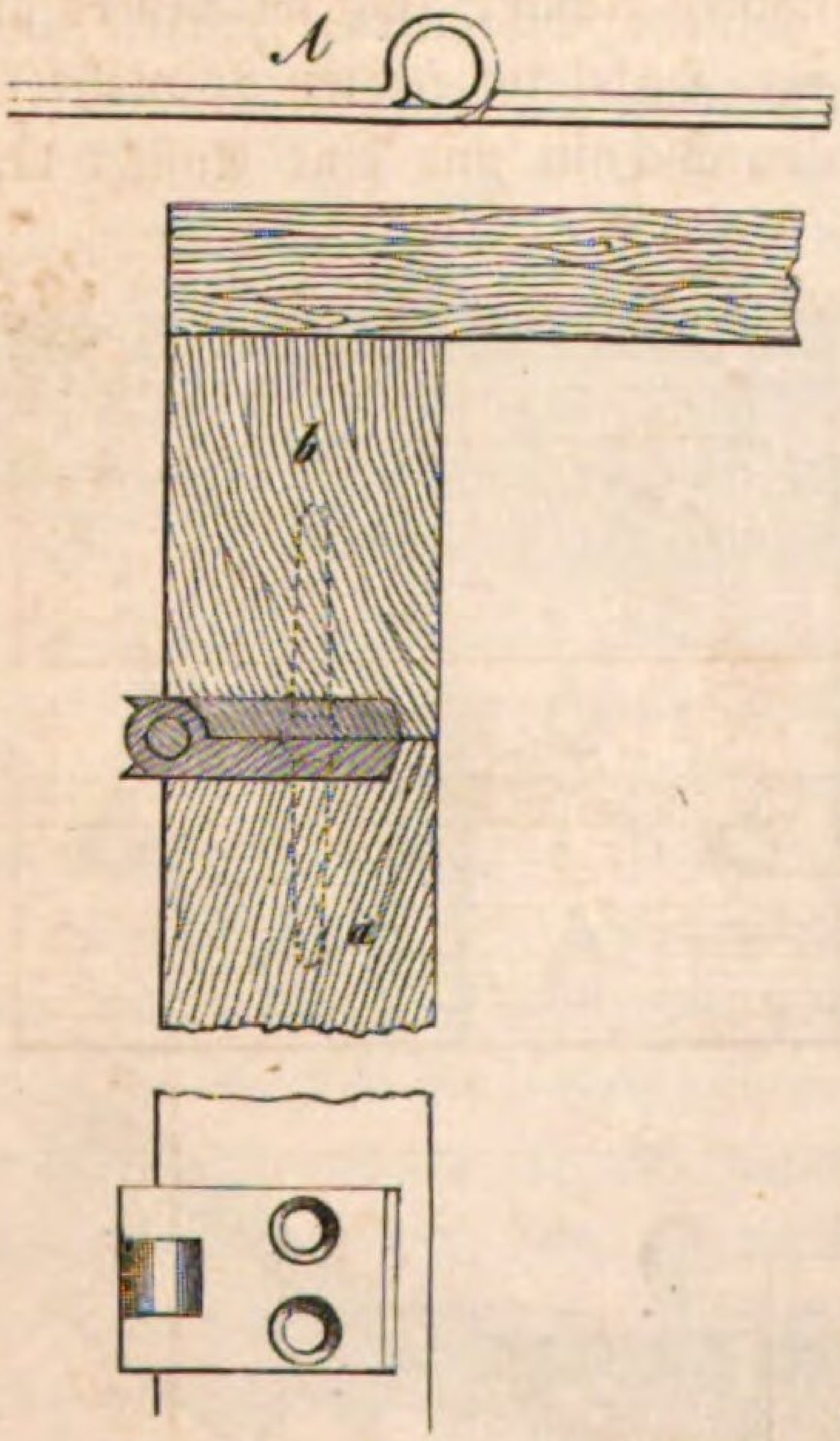


Fig. 121.

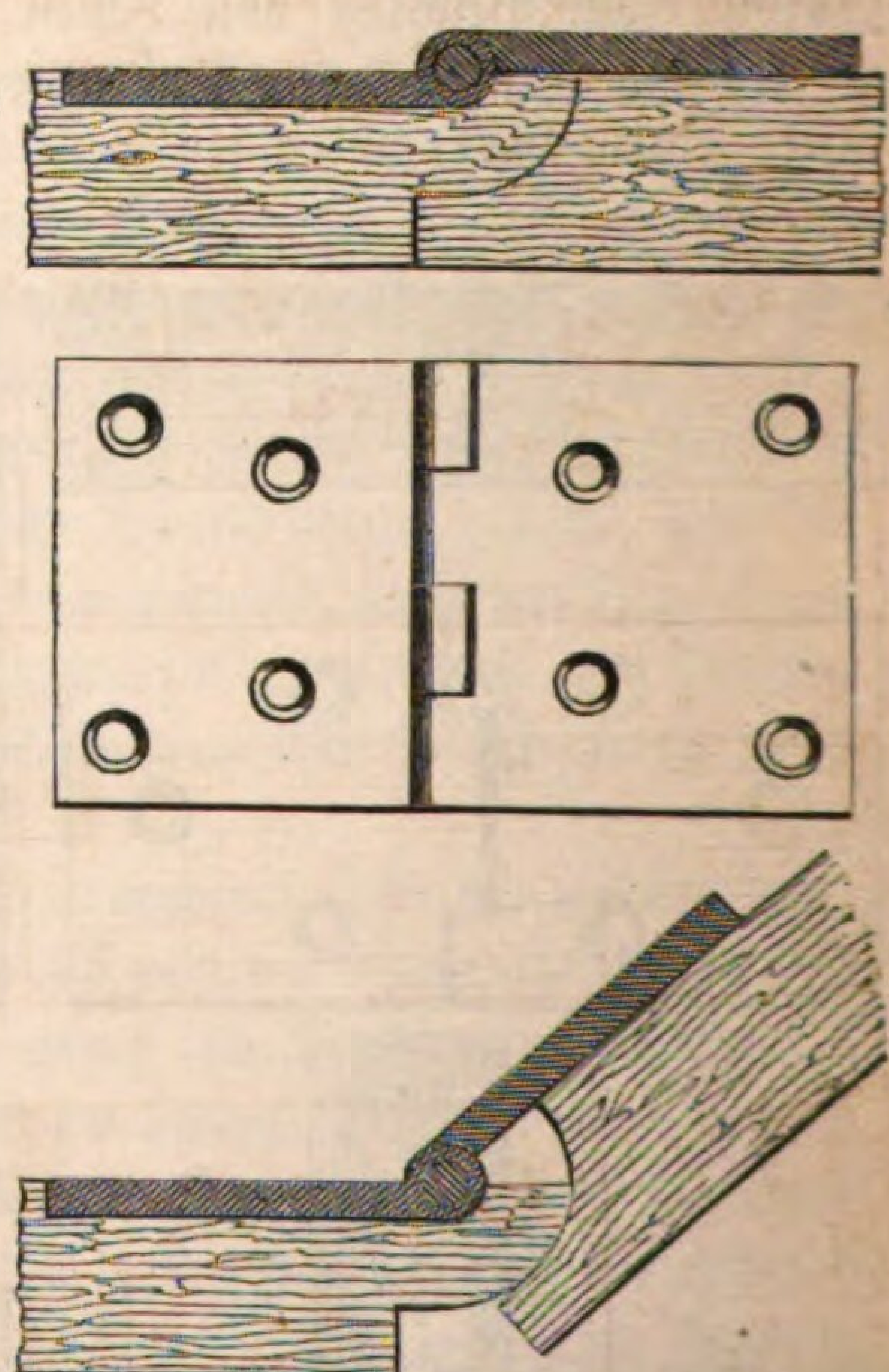


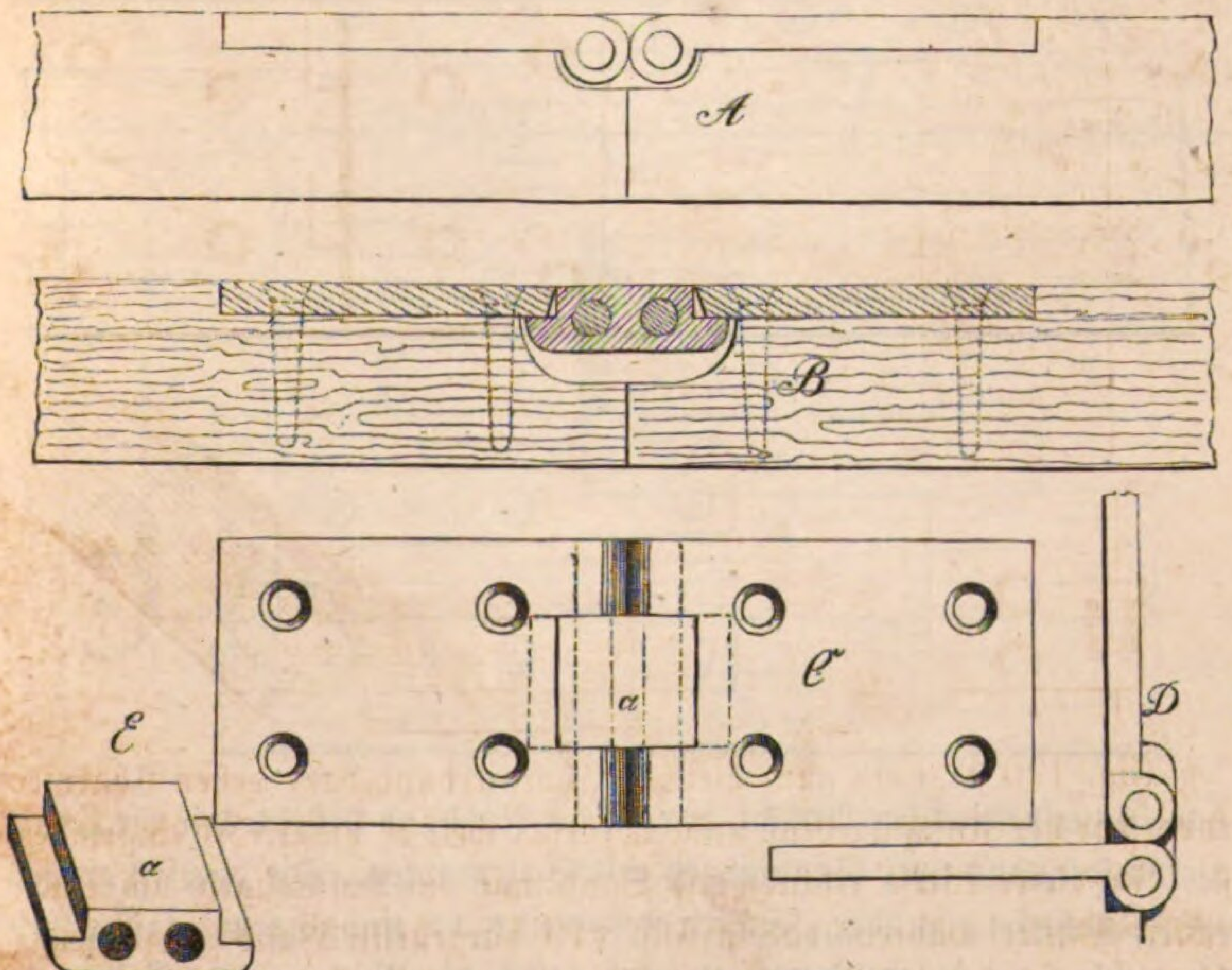
Fig. 120 stellt ein ganz gleiches Charnierband dar, dessen Charnier jedoch vor der Anschlagebene nicht vorsteht, weil es umgekehrt eingelassen ist. In dieser Weise erlaubt das Band nur ein Aufschlagen um einen rechten Winkel, während das in Fig. 119 dargestellte Band ganz herumgelegt werden kann. Man wendet Bänder wie das in Fig. 120 abgebildete daher nur da an, wo der bewegliche Theil nicht mehr als um einen rechten Winkel aufgeschlagen werden soll. Die drei einzelnen Darstellungen der Fig. 120 erklären sich durch bloße Ansicht.

Fig. 121 zeigt ein drittes Charnierband in drei Darstellungen, wobei die Charniere der beiden Lappen mit je zwei Zapfen versehen und nicht

nach einer Seite, sondern in entgegengesetzter Richtung gegen einander gekehrt sind. Der eine Lappen ist in das Holz eingelassen und der andere nur aufgesetzt. Dieses Band läßt gleichfalls nur eine Drehung von wenig über einen rechten Winkel zu. In Fig. 122 A ist, wie oben bemerkt wurde, die Darstellung der Bandlappen aus zusammengenieteten oder geschweißten Eisenblechen dargestellt.

Fig. 122 zeigt unten ein Charnierband für einen Kasten, dessen Deckel sich in einem rechten Winkel aufschlagen soll. a ist der untere Kastentheil und b der Deckel. Das Band wird auf den schmalen Flächen beider Theile eingelassen und festgeschraubt. Durch kleinen Ansätze, mit welchen es an dem Charnier versehen ist, stellt sich der Deckel im rechten Winkel fest. Unsere Darstellung gibt einen Vertikaldurchschnitt und eine Ansicht des Bandes.

Fig. 123.

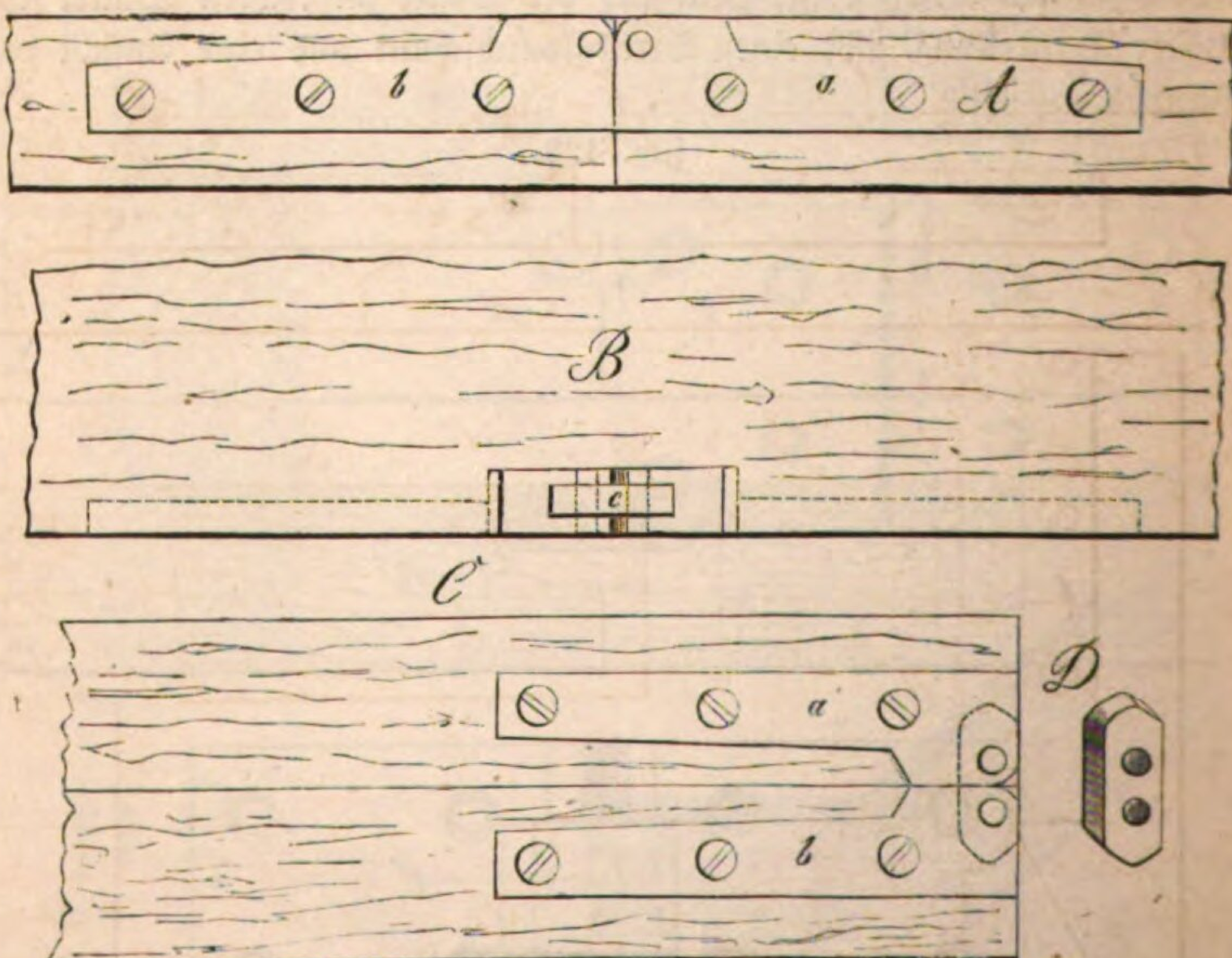


Die in den Figuren 119 bis 122 abgebildeten Charnierbänder können als in natürlicher, oder in halber Größe dargestellt betrachtet werden. Die Größe ist je nach dem Zweck sehr verschieden. Man kann auch die Bänder verhältnißmäßig breiter machen und mit mehreren Zapfen, die in einander greifen, versehen. Diese Verhältnisse werden durch die

speciellen Zwecke bedingt. Auch kommt es bei glatten Thüren, welche mit Charnierbändern angeschlagen werden, vor, daß die beiden Bandlappen ungleich lang gemacht werden. Der Theil, welcher auf der Thüre befestigt wird, erhält eine solche Länge (2—3 Fuß), daß er mehrere Thürtafeln übergreift und mit denselben verschraubt oder vernagelt wird; der andere Bandtheil ist dagegen nur kurz, 2—4 Zoll lang.

In Fig. 123 ist ein Nußband dargestellt, und zwar in der Ansicht (A) und im Durchschnitt (B); ferner in der Aufsicht (C) und in einer in rechtem Winkel aufgeschlagenen Stellung (D). E stellt die Nuß für

Fig. 124.

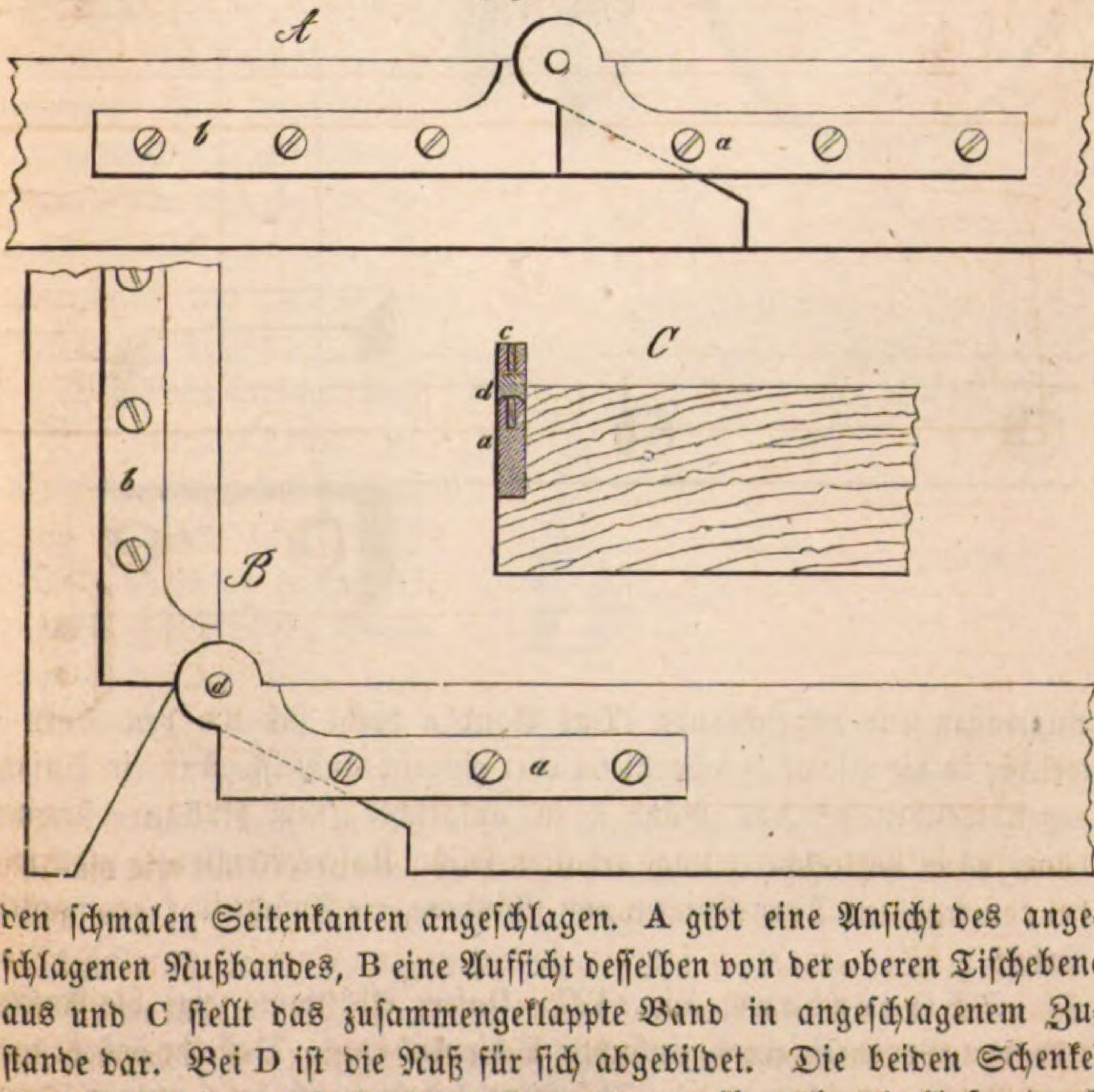


sich, in perspektivischer Ansicht, dar. Das Nußband besteht, wie die Charnierbänder, aus zwei Bandlappen mit Seitenzapfen. Die Zapfen greifen jedoch nicht in einander, sondern stoßen nur an einander und lassen zwischen sich einen freien Raum, welcher durch die Nuß a ausgefüllt wird. Durch die Bandzapfen und die Nuß werden sodann zwei Dörner gesteckt, welche diese Theile mit einander verbinden und durch welche eine Drehung um zwei rechte Winkel möglich gemacht wird. Das Nußband hat den Vortheil, daß es nicht vor den zusammengeklappten oder zusammengelegten Theilen vorsteht und dabei die Drehung um volle 180° zuläßt. Es wird

besonders bei runden und ovalen Klappentischen, aber auch bei manchen Bauschreinerarbeiten, angewendet, wo dann zwei Bänder, je eines nahe an einer Tischkante, in die obere Tischfläche eingelassen und festgeschraubt werden. Beim Anschlagen muß man unter der Nuß (siehe Fig. 123 B) so viel Holz ausstemmen, daß sich die Nuß um den einen oder anderen Dorn drehen und aufstellen kann.

Ein anderes Nußband für einen Klappentisch ist in Fig. 124 dargestellt ($\frac{1}{2}$ der nat. Größe). Dasselbe wird nicht, wie das vorhergehende Band, auf der oberen Tischfläche eingelassen — man vermeidet gerne die Ansicht der Bänder so viel als möglich auf der Tischfläche — sondern an

Fig. 125.



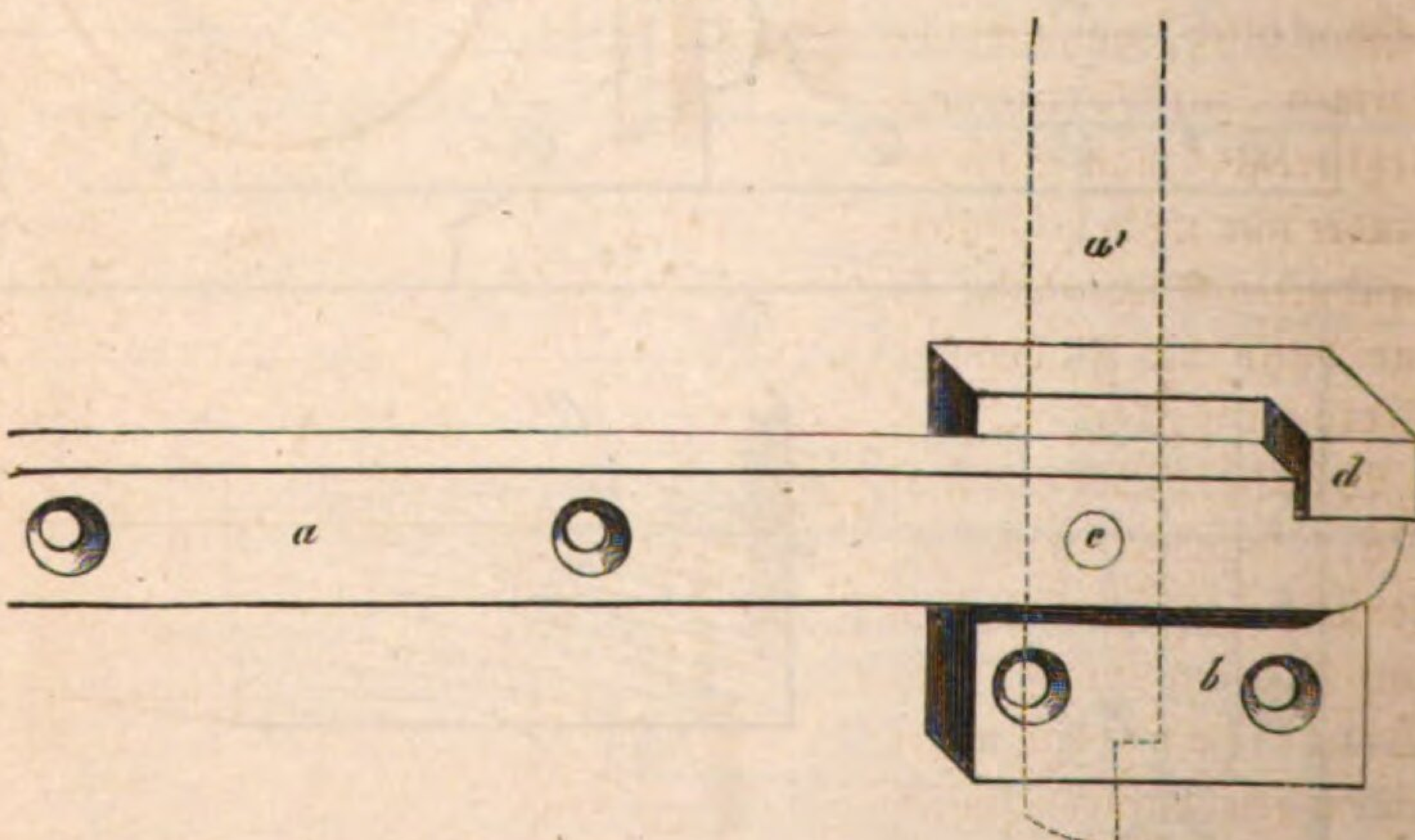
den schmalen Seitenkanten angeschlagen. A gibt eine Ansicht des angeschlagenen Nußbandes, B eine Aufsicht desselben von der oberen Tischebene aus und C stellt das zusammengeklappte Band in angeschlagenem Zustande dar. Bei D ist die Nuß für sich abgebildet. Die beiden Schenkel a und b sind in das Holz eingelassen und nur ihre Charnierköpfe, durch welche die Nuß c gesteckt ist, sind oben auf der Tischfläche sichtbar.

In Fig. 125 ist ein schmales Charnierband dargestellt, welches an der Kante einer beweglichen Tafel oder Platte und ebenso an der

Kante des feststehenden Theils angeschlagen wird. Solche Bänder werden bei Schreibsekretär-Klappen und sonst an verschiedenen Orten angewendet. In A ist das Band in der Ansicht, bei angeschlagenem Zustande, dargestellt. In B desgl., aber aufgeklappt. C stellt einen Querdurchschnitt des Bandes dar. Die Schenkel a und b werden in das Holz eingelassen, der eine derselben enthält den Zapfen, der andere den Schlitz; die Drehung erfolgt um den durchgesteckten Dorn d, welcher beiderseits vernietet wird.

Ein langes Band, wie solches bei Schreibsekretär-Klappen 2c. häufig angewendet wird, ist in Fig. 126 dargestellt. Das lange Bandstück a wird in der Kante des beweglichen Theils (der Klappe) eingelassen und festgeschraubt. Der Theil b dagegen wird in den feststehenden Theil

Fig. 126.

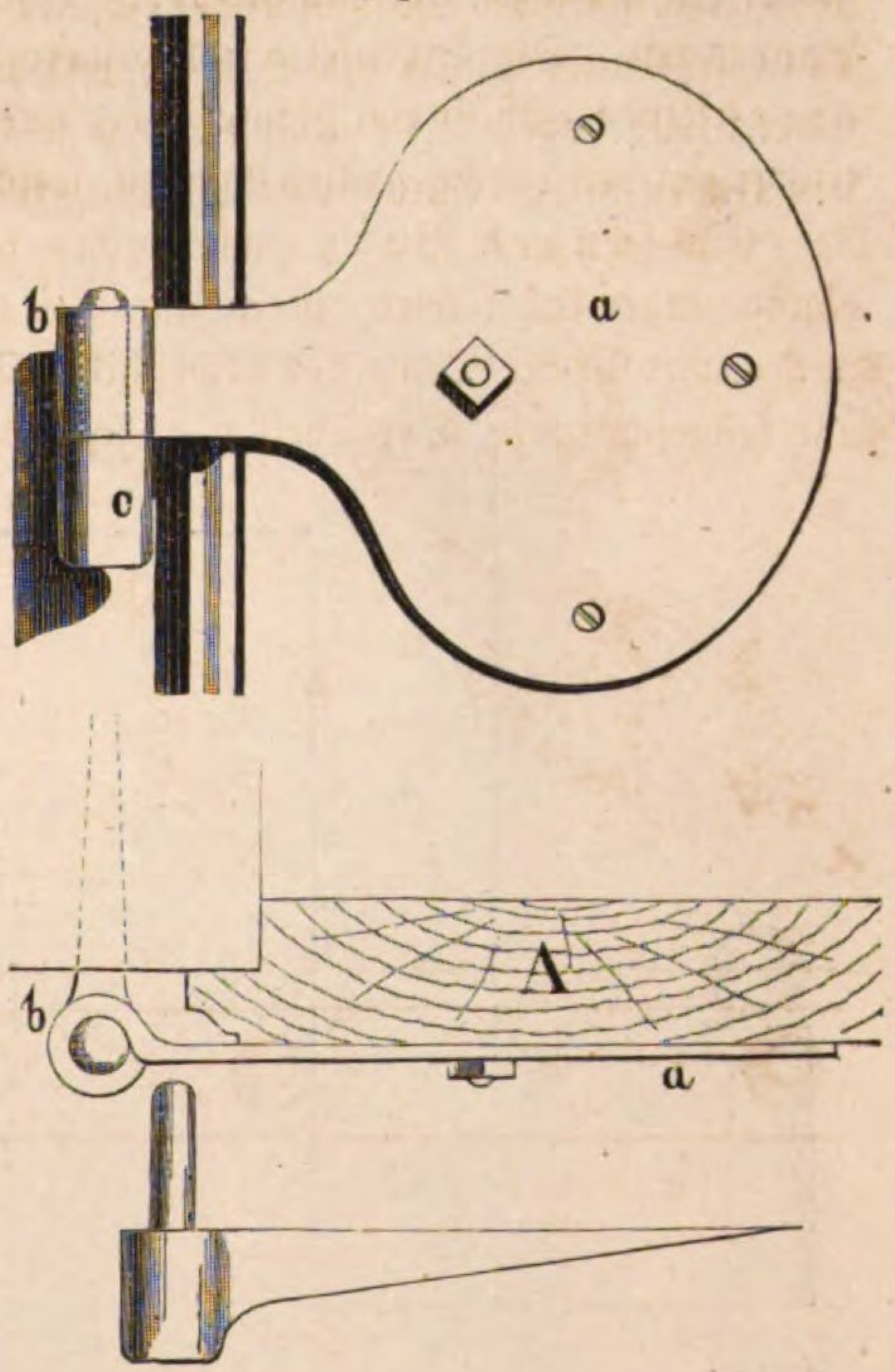


eingelassen und angeschraubt. Das Band a dreht sich um den Dorn c, welcher in die Platte b festgenietet oder eingeschraubt ist. d ist ein Ansatz, gegen welchen sich das Band a in aufgeschlagenem Zustande stemmt, damit es in horizontaler Lage erhalten wird. Unsere Abbildung gibt, wie bei den früheren Darstellungen von Bändern, die Ansicht in $\frac{1}{2}$ der natürl. Größe.

Schippenband, Fig. 127. Unsere Abbildung zeigt die Ansicht und den Grundriß eines einfachen Schippenbands. Dasselbe besteht aus dem Blech a, welches an dem Thürflügel befestigt und bei b um den Dorn des Klobens c gebogen ist, um welchen es sich dreht. In Fig. 127 c ist der Kloben für sich dargestellt; derselbe läuft entweder, wie hier, in eine Spitze aus, mittelst welcher er in die Holzwand eingeschlagen wird,

oder ist auf einem Stützblech befestigt, welches an die feste Wand angeschraubt wird. Bei steinernen Thürgewändern wird der Kloben hinten mit Widerhacken versehen, in das steinerne Gewände eingelassen und darin festgekittet. Früher wurden Schippebänder ziemlich allgemein bei Zimmerthüren rc. angewendet, man gab dann dem auf das Holzwerk geschraubten oder genagelten Bandlappen a, weil er sichtbar blieb, mannichfache Formen zur Verzierung. Jetzt wendet man Schippebänder nur noch bei untergeordneten Thüren an; sie sind durch die Fischbänder verdrängt worden.

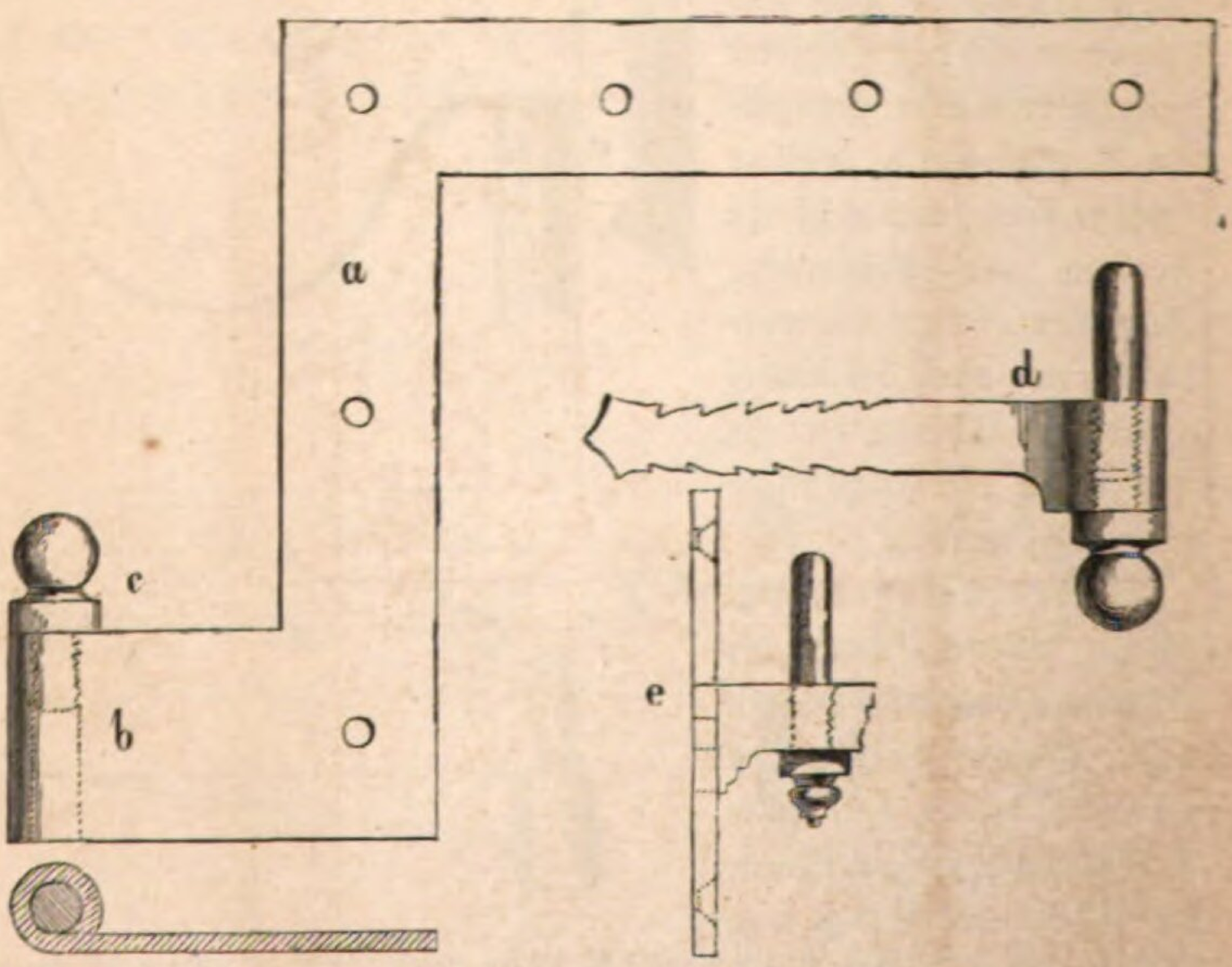
Fig. 127.



Winkelbänder, Fig. 128, kommen noch bei Fenstern, schweren Thüren und Thoren vor. Das **Winkelband** hat außer seinem gewöhnlichen Zweck, der Thüre als Stütz- und Drehpunkt zu dienen, noch die weitere Bestimmung, eine festere Verbindung der Rahmhölzer an ihren Verbindungsstellen zu bewirken. Die Winkelbänder bestehen daher aus rechtwinklich geformten Eisenwinkeln, welche mit den vertikalen und horizontalen Rahmhölzern verschraubt oder vernagelt werden und dieselben zusammenhalten. An dem vertikalen Schenkel ist dann die Bandhülse angebracht, welche in einen Stützkloben eingesetzt wird, der ihr als Drehpunkt dient. In Fig. 128 ist a das rechtwinklich gebogene Band, b ist der (gewöhnlich verstärkte) Theil, welcher die Hülse zur Aufnahme des Dorns enthält. In die Hülse bei b ist ein Dorn c eingeschraubt, welcher auf dem Dorn des Stützklobens d ruht. Die Dörner müssen so gestellt werden, daß nur sie auf einander ruhen und die Bandhülse den Stützkloben nicht berührt. Am besten wird auch

der Dorn des Stützklobens eingeschraubt. Der in d dargestellte Stützkloben eignet sich für steinerne Gewänder, wo er eingelassen, festgebleit, gegypst oder gekittet wird. Der in e dargestellte Dorn ist auf ein Blech gesetzt und wird an das hölzerne Gewände angeschraubt oder aufgenagelt. Man setzt auch häufig den Stützkloben auf ein Eisen, welches an beiden Enden umgebogen und mittelst dieser zugeschärften oder auch rauh gehauenen Enden in das Gewände eingeschlagen oder festgekittet wird.

Fig. 128.



Fischband (Aufsatzband). In Fig. 129 ist die Ansicht und in Fig. 130 der Vertikaldurchschnitt eines Fischbands dargestellt. Das Fischband besteht aus zwei Lappen a und d, welche an einem Ende zu Hülsen umgebogen sind. Die Hülse des unteren Lappens ist mit dem Dorn b durch die Nieten c, c fest verbunden und die obere Hülse dreht sich um diesen Dorn. Damit die Hülsen beider Bandtheile nicht unmittelbar auf einander ruhen und sich reiben, wird in die obere Hülse d der kleine Dorn e geschraubt. Beide Dorne sind etwas abgerundet, um möglichst wenig Reibflächen zu bieten, und so lang, daß zwischen beiden Bandhülsen etwas Spielraum bleibt. Der untere Bandtheil wird in die Blindrahme des Fensters oder in die Thürverkleidung, woran das Band befestigt werden

soll, eingelassen und darin vernagelt. Der zweite, obere, Bandtheil wird in den beweglichen Flügel eingelassen und darin ebenfalls durch Nägel befestigt. Werden Fischbänder bei beweglichen eisernen Flügeln angewendet, so schraubt man sie auf die Rahmschienen. Die Größe und Stärke der Fischbänder richtet sich nach der Größe und Schwere der Fenster,

Fig. 129.

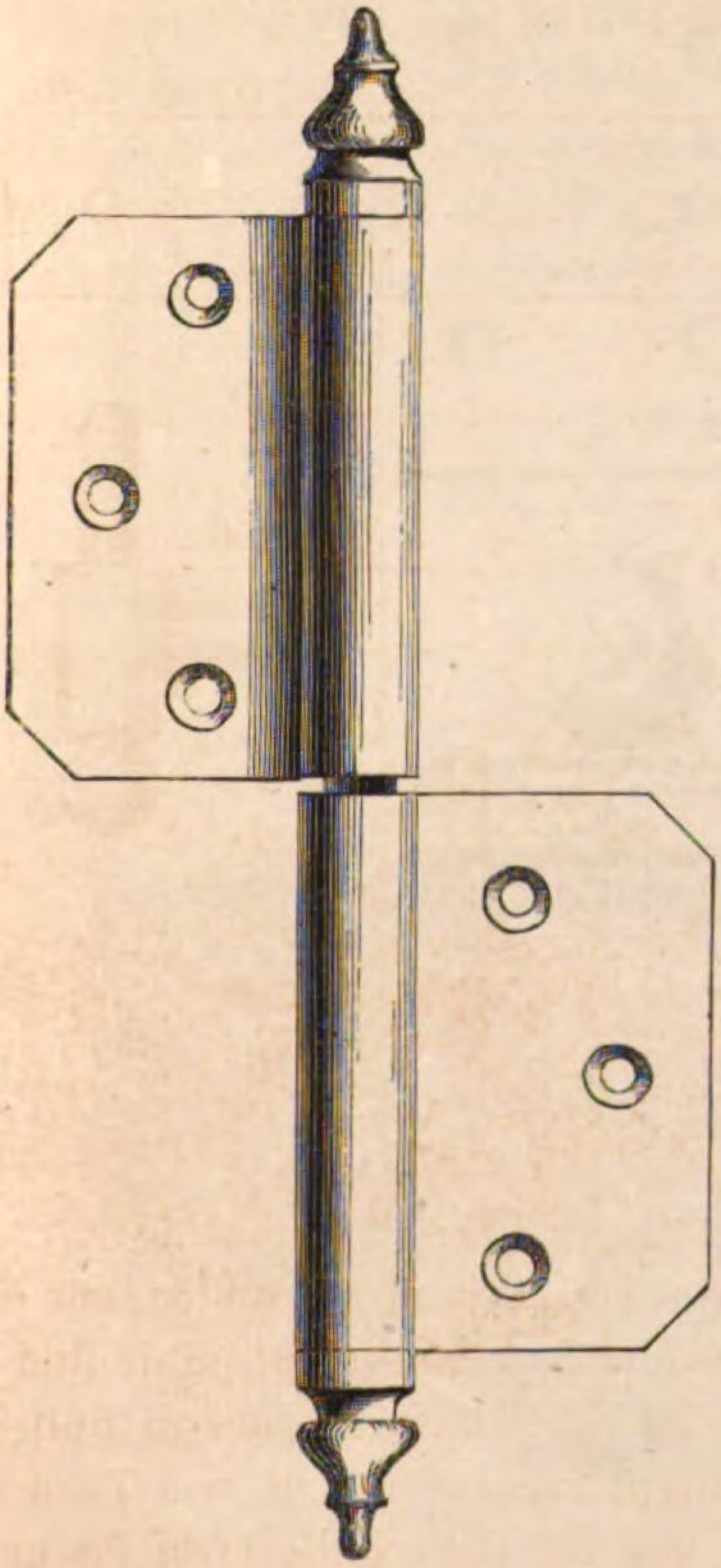
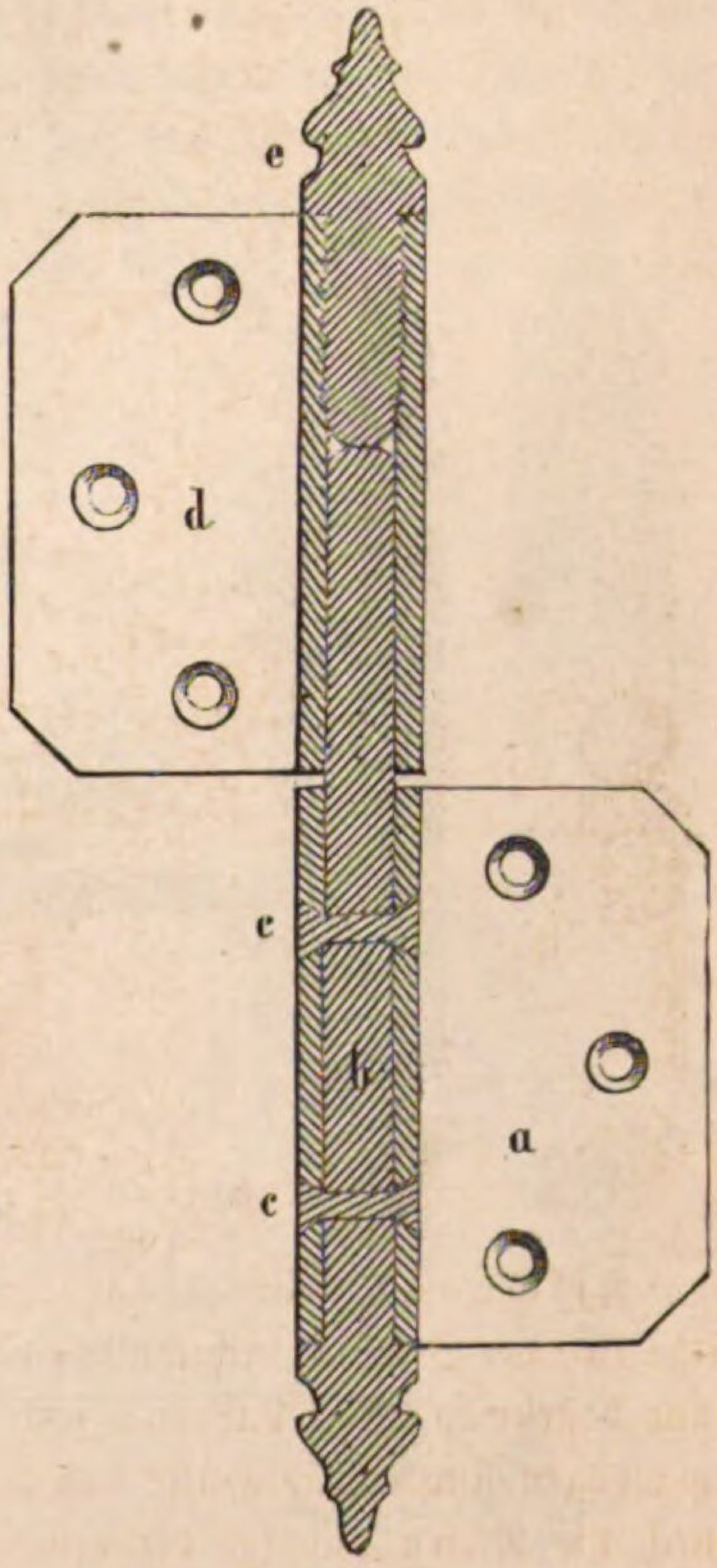


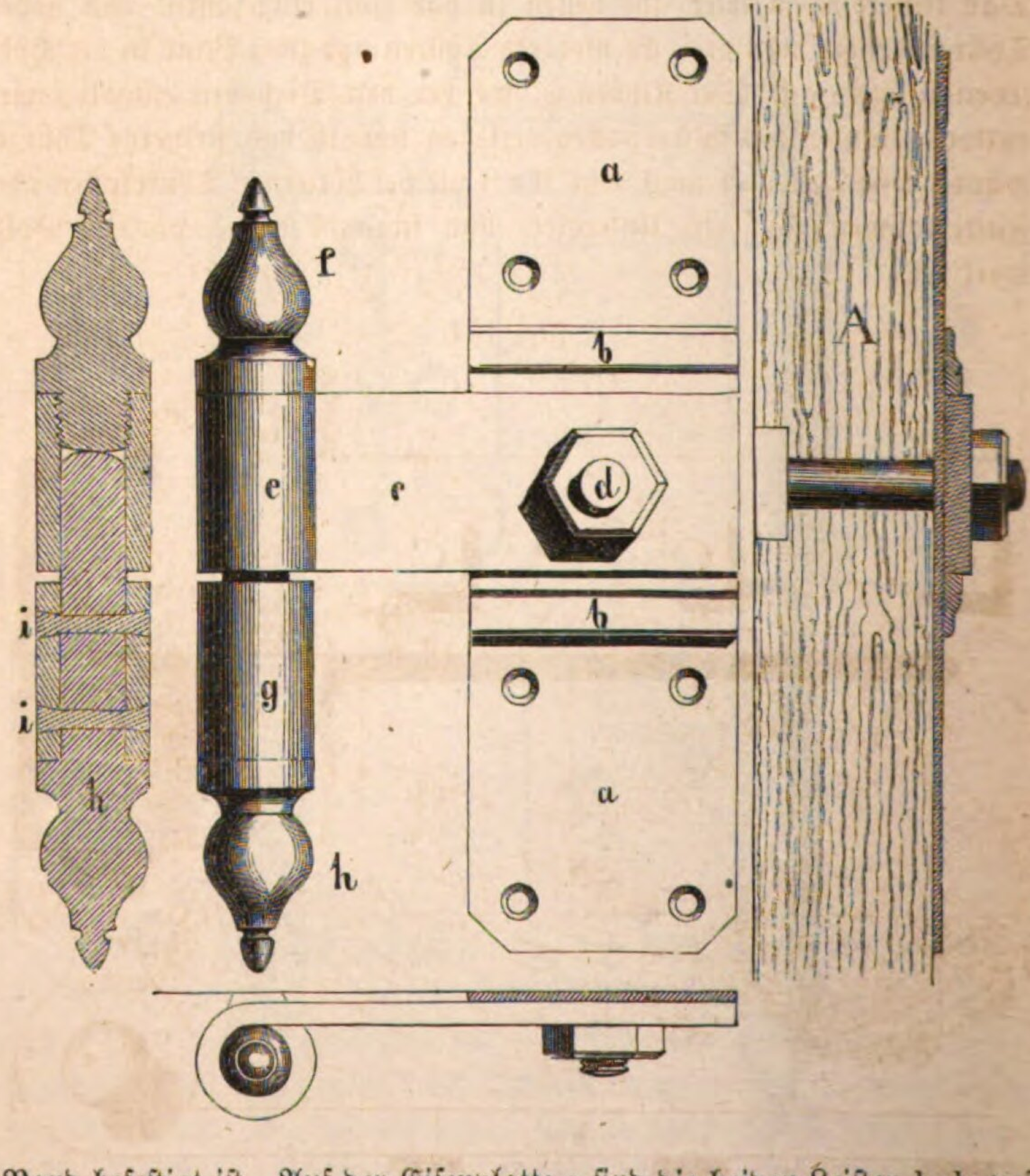
Fig. 130.



Thüren und Thore, an welchen sie angeschlagen werden. Ebenso hängt es von der Größe der Fenster und Thüren ab, ob zwei oder drei Bänder — selten mehr — in der Höhe des beweglichen Flügels angeschlagen werden müssen. Fischbänder finden die häufigste Anwendung. Da dieselben in das Holz eingelassen werden und nur die Drehhülsen sichtbar bleiben, so stören sie die Ansichten hölzerner Thüren und Fenster nicht.

Kreuzband. Bei schwereren Thüren, namentlich bei Hausthüren, wendet man anstatt der Fischbänder häufig Kreuzbänder an. In Fig. 131, 132 und 133 ist ein einfaches Kreuzband in $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der nat. Größe dargestellt. Fig. 131 gibt eine Ansicht, Fig. 132 einen Durchschnitt durch die Hülsen und Fig. 133 einen Durchschnitt durch die Thüre, woran das

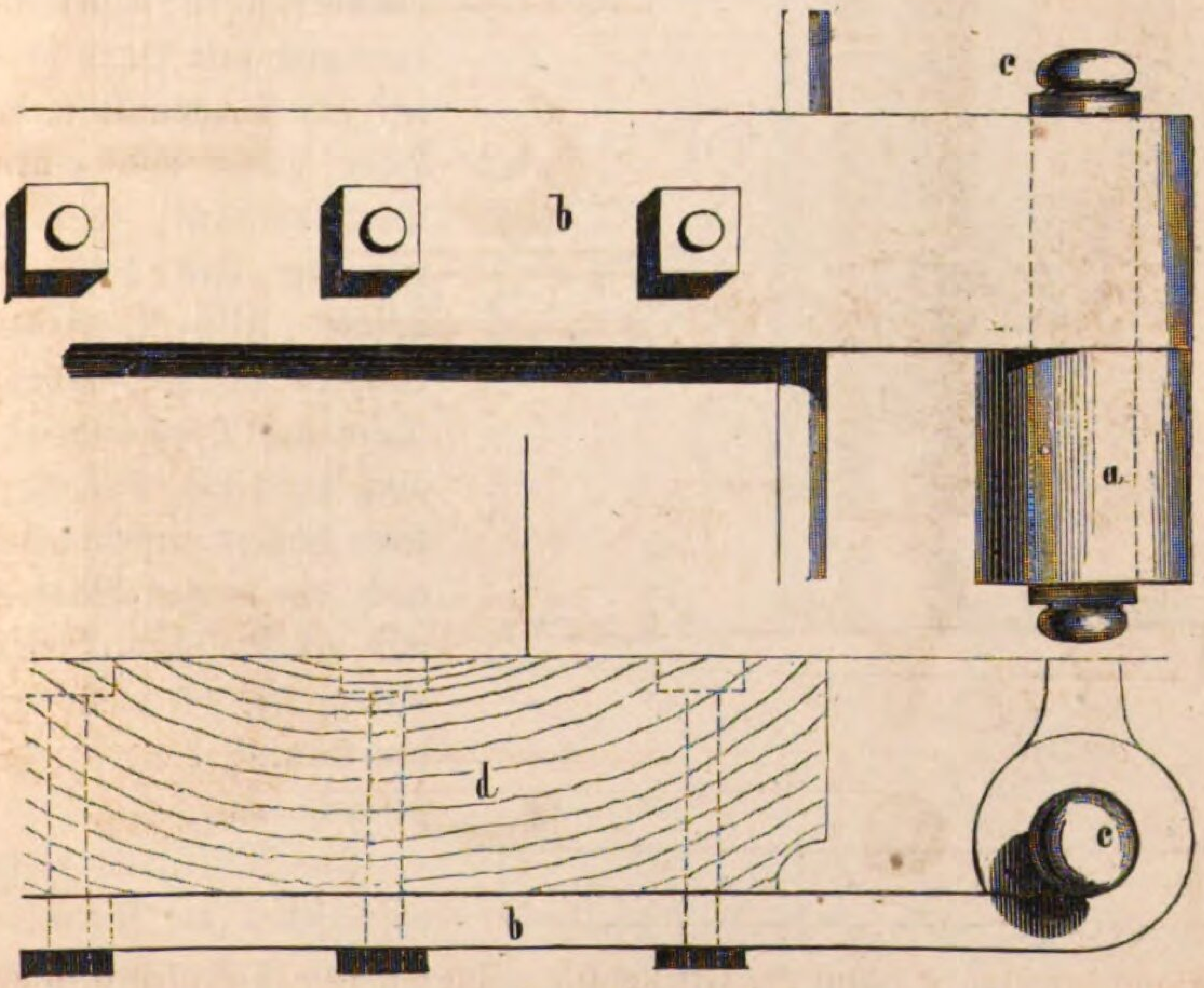
Fig. 132. Fig. 131. Fig. 133.



Band befestigt ist. Auf der Eisenplatte a sind die beiden Leisten b, b aufgenietet, oder mit der Platte a aus einem Stück geschmiedet. Zwischen beide Leisten ist die horizontale Eisenplatte c eingesetzt, welche am andern Ende zur Charnierhülse e umgebogen ist und den Dorn h des im Thürgewände befestigten Klobens g umschließt. Der Dorn h wird in den Kloben g entweder von unten eingeschraubt, wie wir dies schon früher

erwähnt haben, oder er wird darin festgenietet. In die obere Bandhülse e ist der Dorn f eingeschraubt. Auch hier ruhen beide Dörner auf einander und lassen zwischen beiden Bandhülsen einen Spielraum, was stets zu berücksichtigen ist. Das Band wird mittelst der starken durch das Thürrahmstück durchgesteckten Schraube d und ferner durch versenkte Schrauben, welche durch das Blech a geschraubt werden, an der Thüre befestigt. Das Unterblech a wird am besten in das Holz eingelassen. An hohen Thüren bringt man drei, an niederen Thüren nur zwei Band in der Höhe jeden Flügels an. Der Kloben g, welcher den Drehdorn enthält, wird entweder hinten mit Widerhacken versehen und in das steinerne Thürgewände befestigt, oder man setzt ihn (wie bei hölzernen Thürpfosten oder Futterrahmen) auf ein Unterblech und schraubt dieses an das Holzwerk fest.

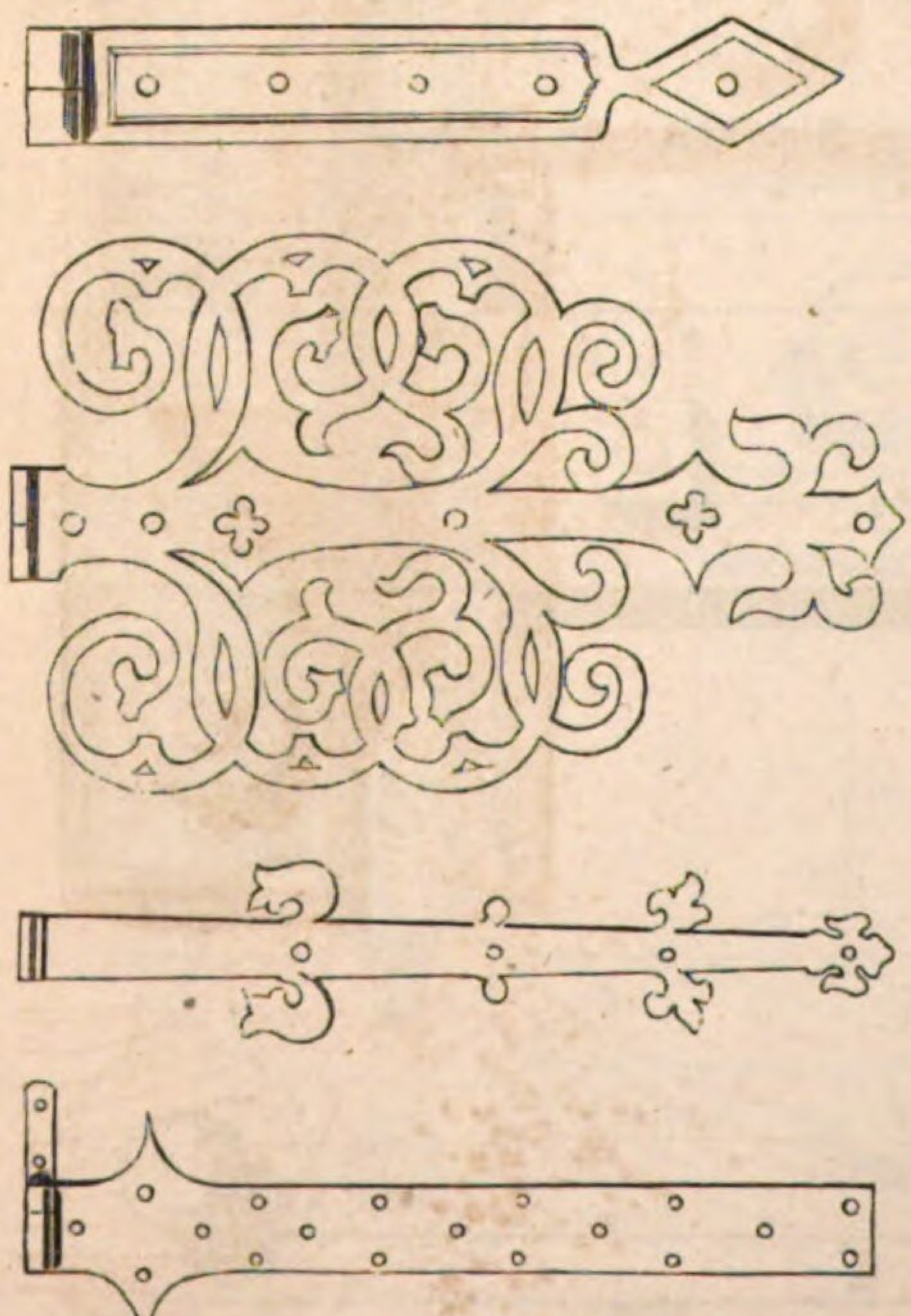
Fig. 134.



Lange Bänder. Es kommt häufig vor, daß man die Bänder dazu benutzt, den Verband von Holzthüren und Thoren zu stärken. Bei Anwendung von Winkelbändern wird, wie wir dort angegeben haben, ein gleicher Zweck erreicht. Wenn der Thürflügel aus Brettern besteht, welche vertikal neben einander gesetzt, auch überfalzt oder durch Nuthen

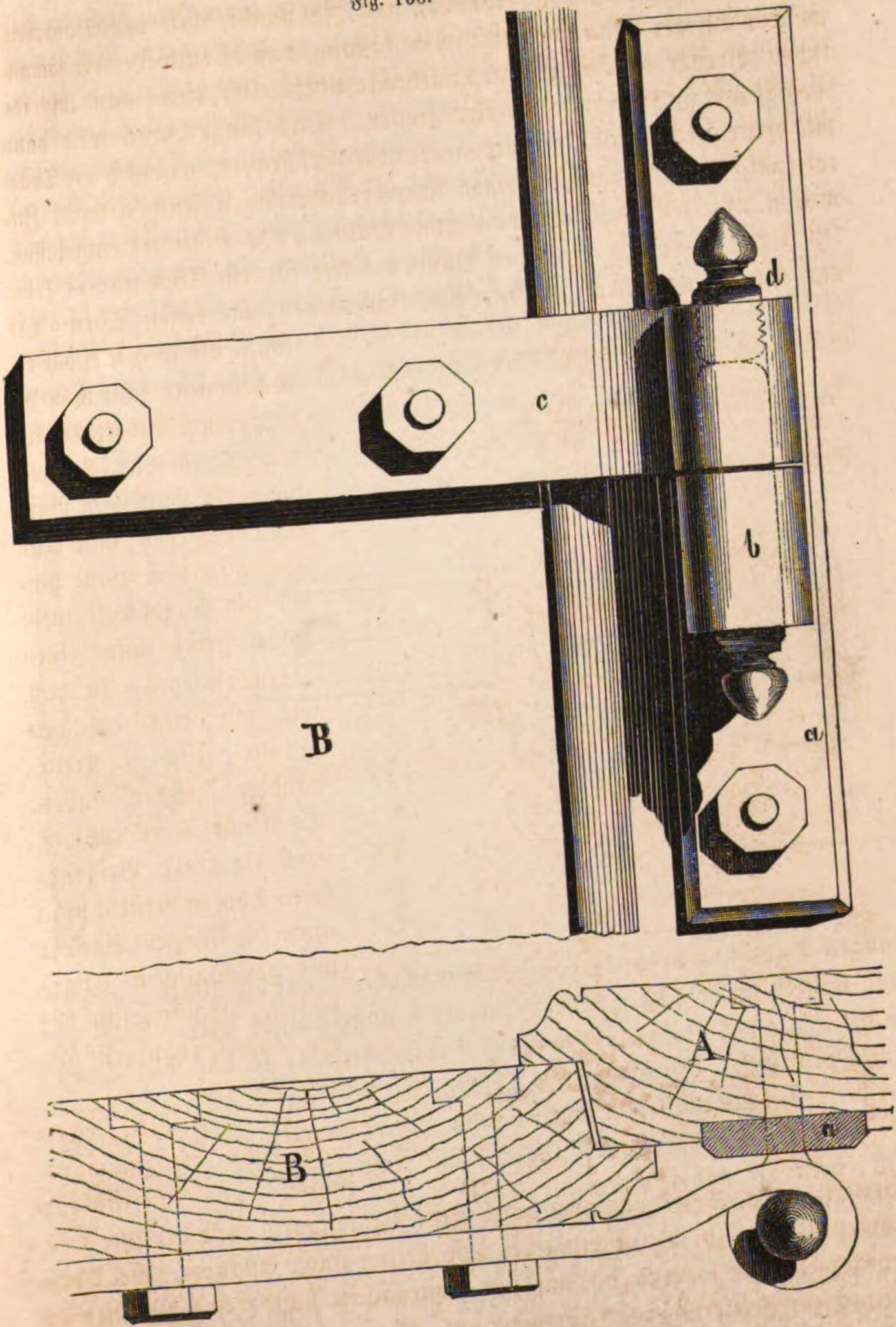
und Federn mit einander verbunden sind, so macht man den Bandtheil, welcher auf der Thüre befestigt wird, so lang, daß er entweder die sämmtlichen Bretter in der ganzen Thürbreite übergreift, oder man läßt ihn wenigstens über mehrere Bretter greifen. Das lange Band wird dann mit den einzelnen Brettern vernagelt oder verschraubt, wodurch die Thürtafel mittelst des Beschlags gegen Formveränderungen gesichert wird. Zuweilen, aber seltener, wird das lange Band in das Holzwerk eingelassen. In Fig. 134 ist ein einfaches Band der Art für ein Thor und in $\frac{1}{3}$ der nat. Gr. dargestellt. a bezeichnet den Bandkloben, um dessen Dorn c das lange Band b drehbar ist. Gewöhnlich läßt man bei größeren Bändern der Art den Dorn des Klobens durch die Hülse des Bandes durchgehen; man kann aber auch dem Band hinten am Drehpunkt mehr Höhe geben und einen Dorn einsetzen, so daß, wie wir dies bei den Winkel-, Fisch- u. Kreuzbändern gesehen haben, Dorn auf Dorn ruht (s. auch Fig. 136). Bei leichteren Thüren versieht man auch die langen Bänder mit gewöhnlichen Charnieren, wie wir solche bei den Charnierbändern gesehen haben.

Fig. 135.



Im Mittelalter setzte man selbst die Zimmerthüren aus vertikalen Brettern durch Spundung oder durch Federn zusammen, und benutzte die langen Bänder zur Verbindung der Thürbretter unter einander. Bei dieser Construction wurden die auf den Thürflächen sichtbaren Thürbänder vielfach zur Verzierung der Thüren benutzt. Man gab den eisernen Bändern die mannichfachsten Formen, ahmte Laubwerk u. dergl. nach und erzielte

Fig. 136.



hierdurch nicht allein eine Decoration, sondern vermehrte auch die Berührungspunkte des Bands mit der Thür, an welchen eine Befestigung stattfinden konnte. Aus dem Mittelalter ist uns eine große Zahl solcher, oft sehr schöner, Beschläge überkommen; wir müssen uns aber darauf beschränken, in Fig. 135 nur einige einfache Beispiele der Art mitzutheilen.

In Fig. 136 ist die Ansicht und der Grundriß eines langen Bandes dargestellt, welches ganz auf Holz angeschlagen wird. In unserem Beispiel wurde angenommen, daß sich in einem Holzthor ein Eingangsthürchen befindet, welches für sich zum Oeffnen und Schließen eingerichtet ist. Es bezeichnet A das Rahmholz des Thors und B das Rahmholz des Thürflügels. Das Band unterscheidet sich von dem in Fig. 134 dargestellten

Fig. 137.

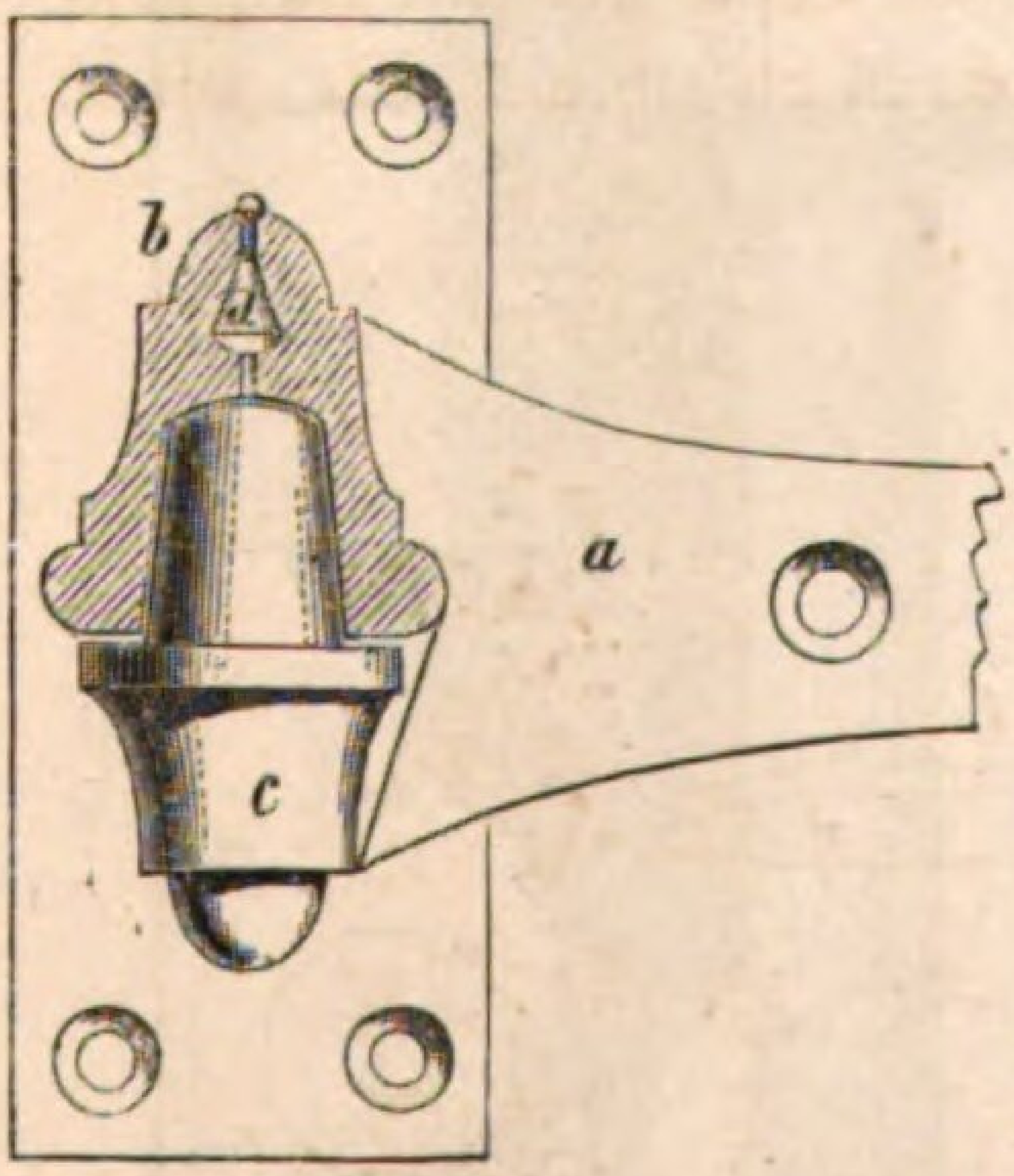
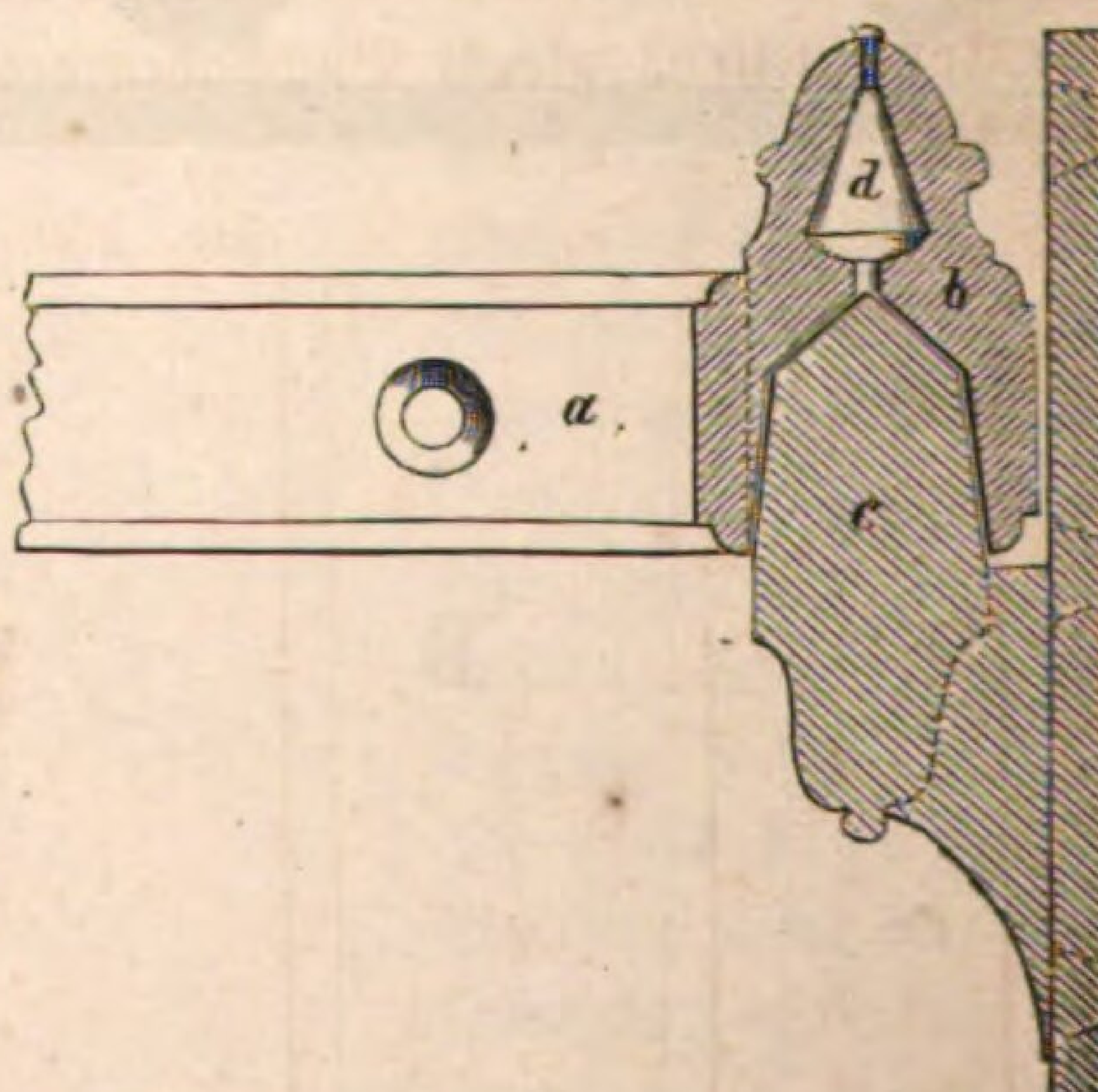


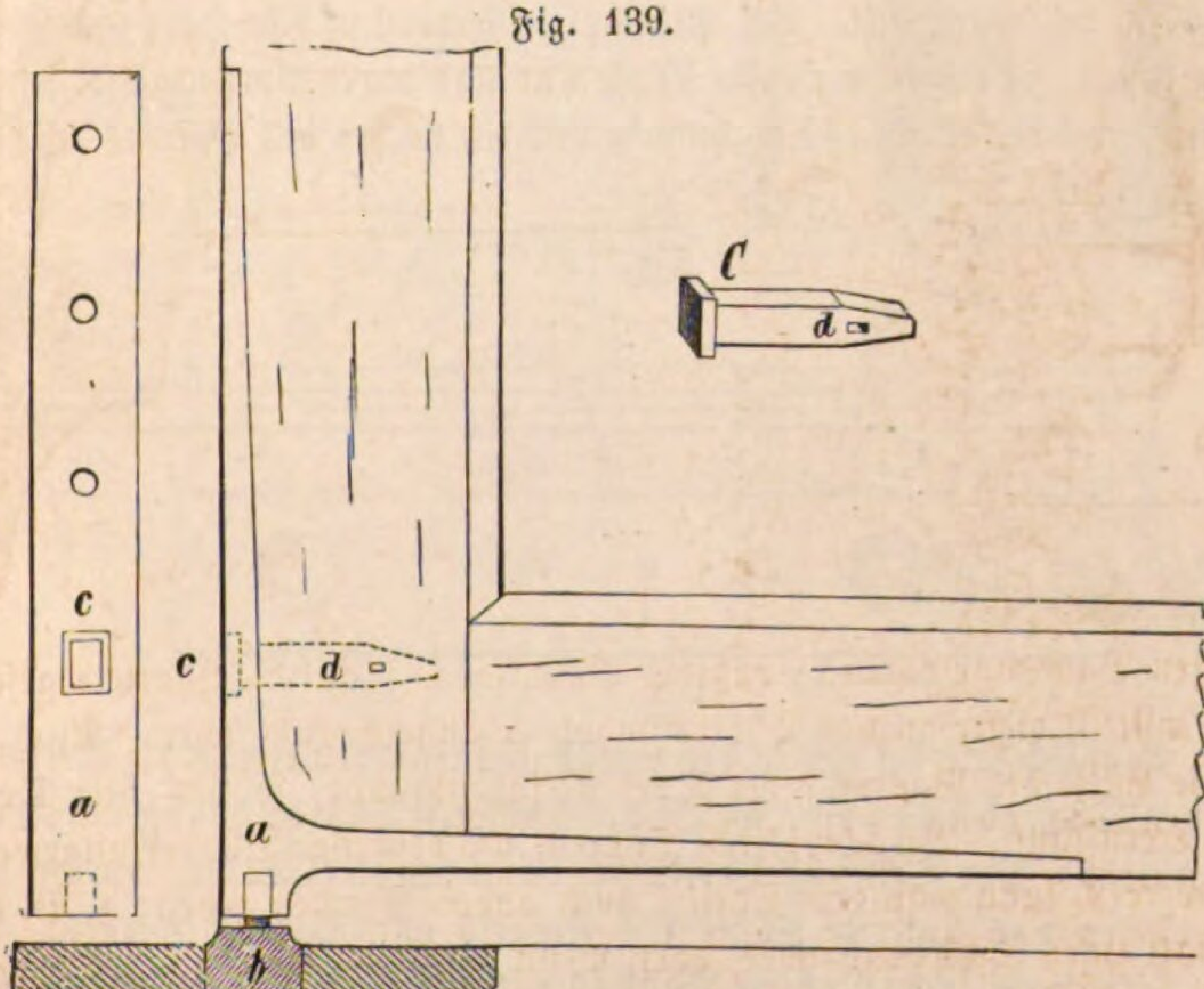
Fig. 138.



langen Band nur dadurch, daß der Bandkloben b auf die Platte a gesetzt und mittelst dieser an das Thorrahmholz A angeschraubt wird. Auch ist in die Hülse des Bandes c der Dorn d eingeschraubt, so daß hier Dorn auf Dorn läuft. Bei schwereren Thüren, wo derartige Bänder angewendet werden, kann man dem Theil c auch andere Formen geben; z. B. die Gestalt eines Schippenbandes, oder, wenn man eine Decoration erreichen will, beliebige andere Formen. Es ist dann nur zu beachten, daß, bei verschlungenen Zierformen, dieselben nicht aus einzelnen Theilen, welche nicht in festem Zusammenhang stehen, an einander gestoßen werden; sondern daß die einzelnen Theile, woraus man der leichteren Herstellung wegen die ganze Form bilden kann, zusammengeschweißt sind.

In Fig. 137 und 138 sind noch zwei lange Band für Thore und Thüren dargestellt. Diese Construction rührt von Bedmund in London her und war demselben in England patentirt. Es unterscheiden sich diese Bänder von den vorher beschriebenen vornehmlich dadurch, daß sie gestatten, dieselben gut in der Schmiere zu erhalten. In Fig. 137 ist a das lange Band, welches auf den beweglichen Theil geschraubt wird; dasselbe ist am einen Ende mit der Hülse b versehen, welche auf dem konischen Dorn c ruht und sich um denselben dreht; ferner befindet sich in der Hülse b ein kleiner Oelbehälter d, welcher durch ein Schräubchen von oben verschlossen wird, und, wenn er gefüllt ist, den Berührungsflächen des Dorns und der Bandhülse Oel zuführt. Der Dorn ist auf eine Eisenplatte gesetzt vermittelst welcher er an dem festen Thürgestelle angeschraubt wird. Das in Fig. 138 dargestellte zweite Bedmund'sche Band hat eine ganz ähnliche Construction; gleiche Buchstaben bezeichnen dieselben Theile, wie in Fig. 137.

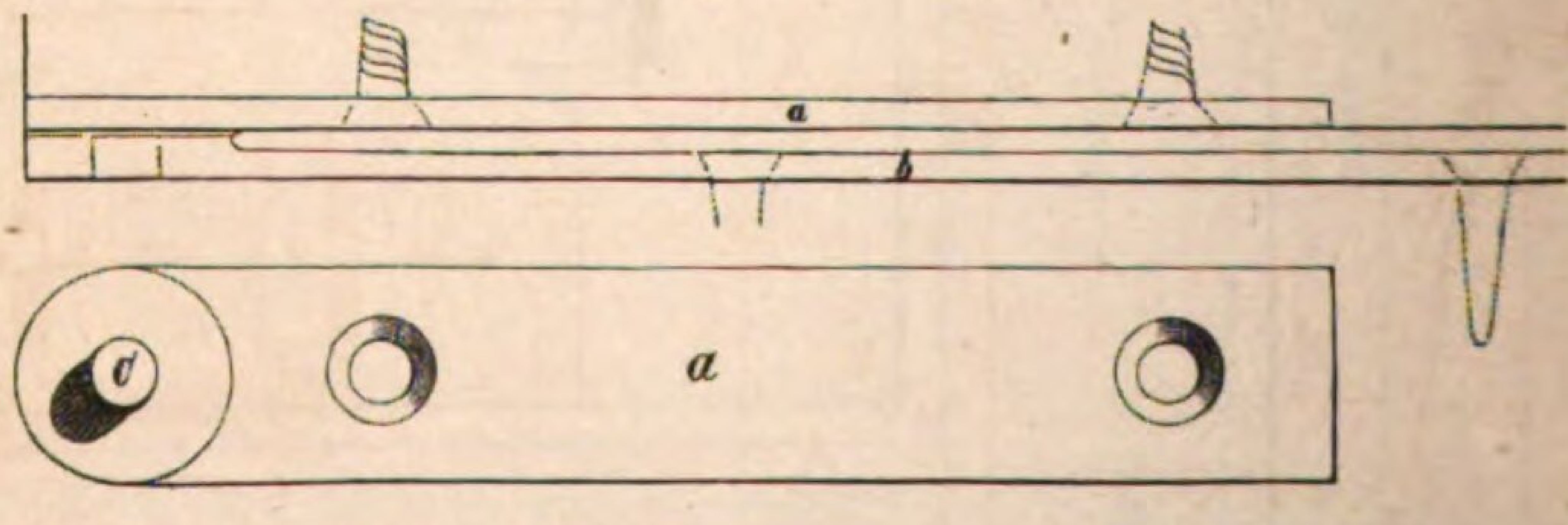
Fig. 139.



Bei großen eisernen Thoren läßt man häufig den hinteren Endstab als Drehungsachse für den Thorflügel dienen, macht denselben etwas länger als das Thor hoch ist, rundet den vorstehenden Theil als Zapfen ab und setzt denselben in eine eiserne Pfanne, welche in einen starken, in den Erdboden eingesenkten, Stein eingelassen wird. Das Thor ruht dann

auf diesem hinteren Endstab und dreht sich unten um dessen Zapfen; oben erhält es ein Angelband, Kreuzband oder langes Band. Bei Holzthoren wird diese Bandbewegung zuweilen dadurch nachgeahmt, daß man das Holzthor unten an der Stelle, wo es sich drehen soll, mit einem Band versieht, welches einen Dorn (Gickel) enthält, der in eine Pfanne auf dem Fußboden eingesetzt wird. Da sich indessen in die offene Pfanne leicht Schmutz ꝛc. einsetzt, so ist es besser ein Band anzuwenden, welches die Pfanne enthält. Der Drehdorn wird dann im Fußboden befestigt. In Fig. 139 ist ein solches Band in circa 1/10 der natürl. Größe dargestellt. Dasselbe besteht aus einem rechtwinklich gebogenen, am Scheitel des Winkels verstärkten, Eisen a, welches auf den Kanten des Thorflügels eingelassen wird; es enthält unten die Pfanne für den Drehdorn b, welcher in einen Stein eingelassen und darin festgekittet ist. Die Befestigung des Winkelbandes an dem Thor geschieht entweder mittelst Schrauben, oder durch Plattbolzen. Bei c ist ein solcher Plattbolzen eingezeichnet und bei C für sich dargestellt. Die Plattbolzen werden in das Holz und Eisen eingelassen, sie haben versenkte Köpfe und sind durch Vorstecknägel festzuhalten, welche durch das Rahmholz und ein Loch d des Bolzens geschlagen werden.

Fig. 140.



Aehnlich wie bei den soeben erwähnten Bändern erfolgt die Drehung bei den Stiftbändern, welche bei leichteren Thüren häufig angewendet werden. Der Thürflügel dreht sich dann um zwei Stifte, welche auf der oberen und unteren Kante des Flügels angeschraubt werden. In Fig. 140 ist ein solches untere Band in natürlicher Größe dargestellt. Der Theil a wird in die untere Kante des Thürflügels eingelassen und enthält den Drehstift c; unsere Figur gibt noch eine besondere Ansicht dieses Theils. Der Theil b wird in den Gegenstand, an welchem die Thüre angeschlagen werden soll, eingelassen und festgeschraubt. Man kann häufig die Bänder nicht anschlagen, wenn man die Bandlappen nicht von ungleicher Länge

nimmt, weil die Pfannentheile angeschraubt werden müssen, wenn die Thüre bereits eingesetzt ist und letztere verhindert, daß man dem Drehpunkte nahe beikommen kann. In dem Lappen b befindet sich ein entsprechendes Loch für den Drehstiften c. Damit sich die Bandtheile a und b nicht auf ihren ganzen Flächen an einander reiben, legt man entweder zwischen dieselben und über den Stift c ein Metallplättchen, oder man versieht, wie unsere Abbildung zeigt, die Bänder am Drehungspunkt mit flachen Erhöhungen.

Fig. 143.

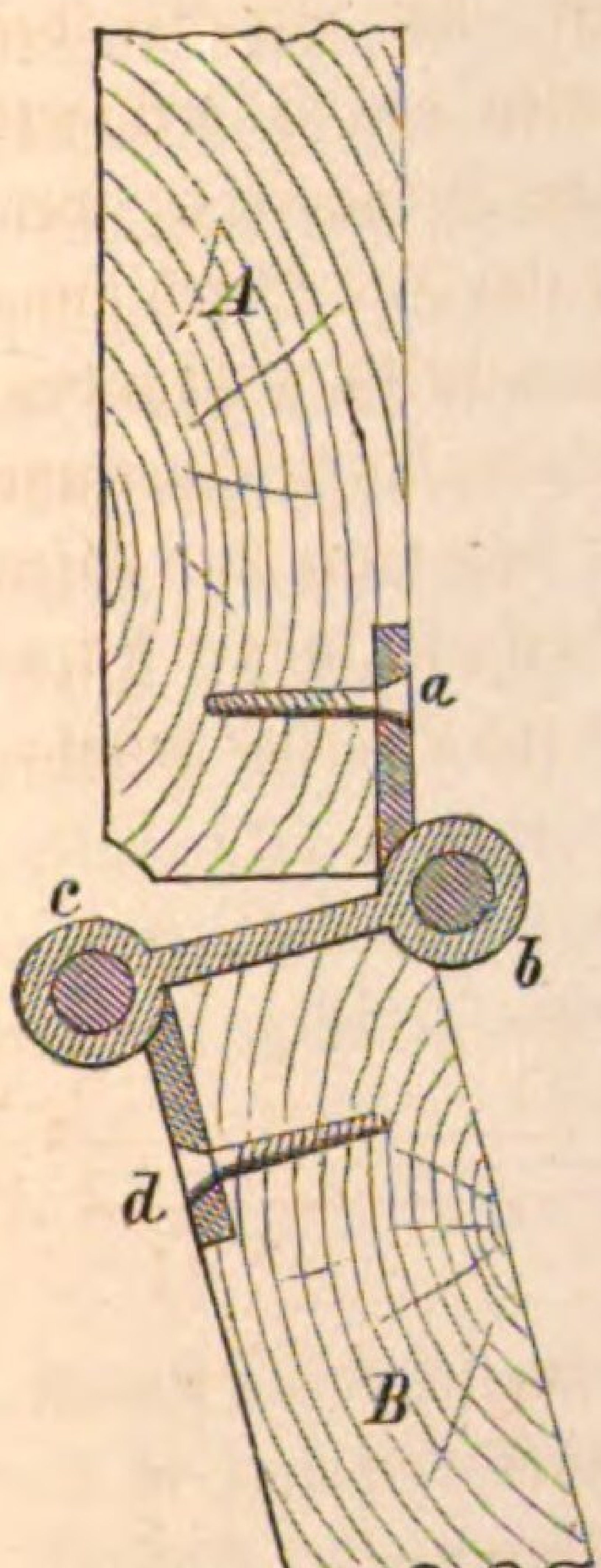


Fig. 142.

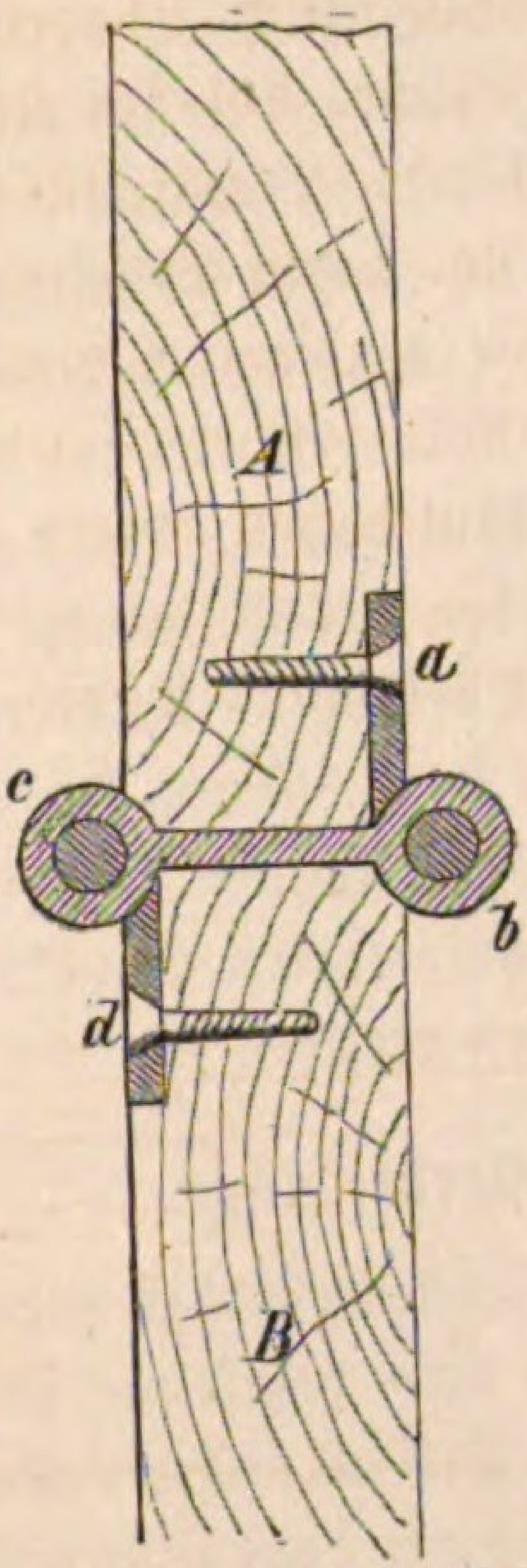
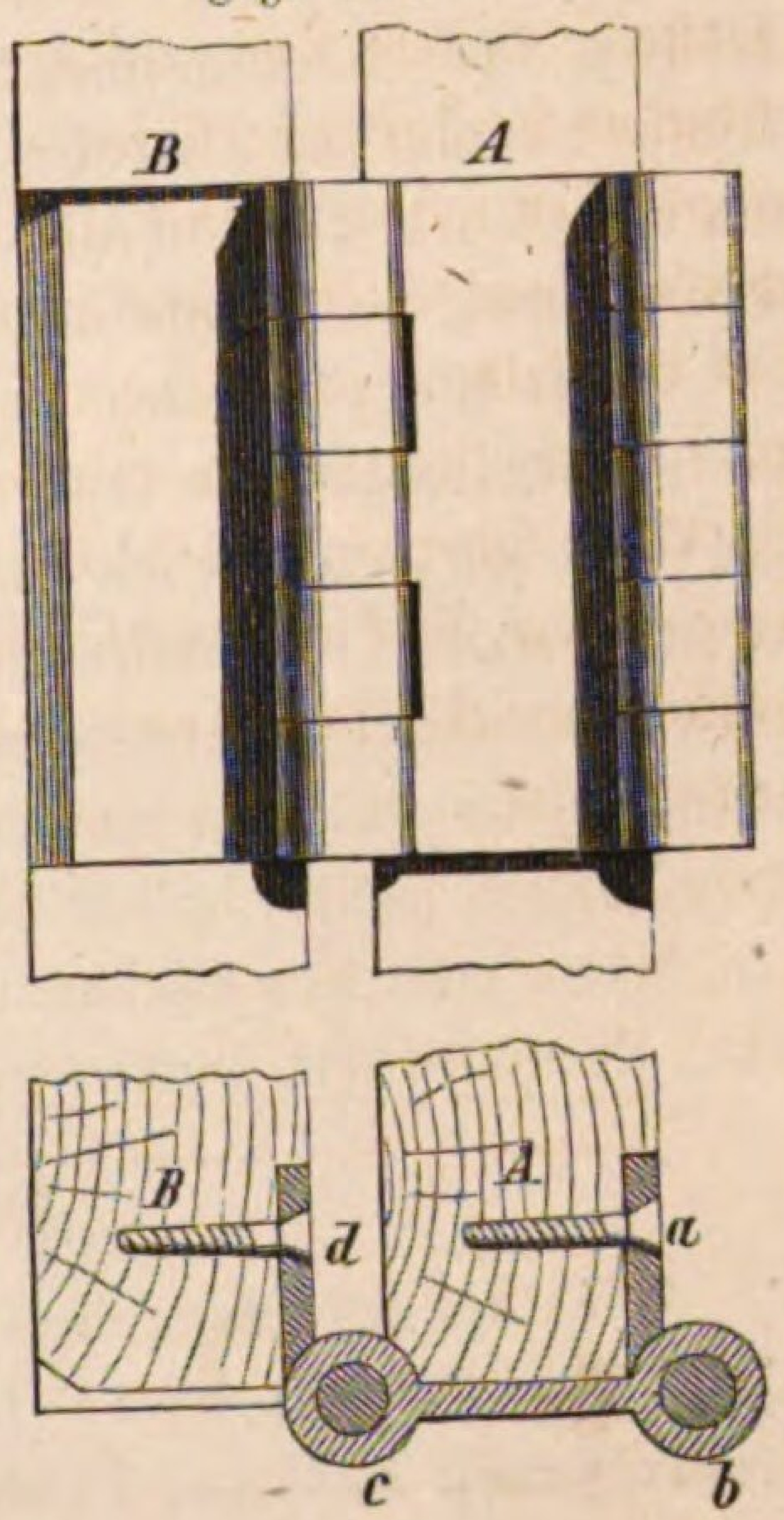


Fig. 141.



Wir geben noch in Fig. 141 bis 143 ein Charnierband, welches eine Drehung nach zwei Seiten, also um den vollen Kreis, gestattet. In Fig. 141 ist das Band in der Ansicht und im Grundriß, bei angeschlagenem Zustande, dargestellt. Fig. 142 und 143 zeigen den Grundriß des angeschlagenen Bandes in geschlossenem und in theilweise geöffnetem Zustande. Die sämmtlichen Derstellungen sind in $\frac{1}{3}$ der natürl. Größe gegeben. Es bezeichnet A den festen Theil des Gegenstandes, woran der bewegliche Flügel befestigt werden soll. An diesen festen Theil ist das Band an der Seite bei a eingelassen und angeschraubt. Das Band hat zwei Drehpunkte, bei b und c; die Hülsen dieser Drehpunkte sind fest mit

einander verbunden und ihr Abstand von einander richtet sich nach der Dicke des beweglichen Flügels und der Wand, woran das Band befestigt wird. An dem zweiten Drehpunkt c ist ein Lappen d angebracht, dessen Zapfen sich um den Dorn bei c drehen lassen. An den Lappen d wird der bewegliche Flügel B angeschraubt. Unsere Darstellung gibt in Fig. 141 die Stellung des Bands, wenn der Thürflügel B links an die feste Wand A aufgeschlagen worden ist. In Fig. 142 ist die Stellung des Bands gezeichnet, wenn der bewegliche Flügel B geschlossen wurde. Endlich zeigt Fig. 143 die Stellung, wenn der Thürflügel nach der anderen Seite als bei Fig. 141, nämlich nach der rechten Seite bewegt wird; die Drehung erfolgt hier um das Charnier b, während sie bei der Stellung der Fig. 141 um das Charnier c geschehen ist. Es ist hieraus ersichtlich, wie man dieses Band sowohl nach Links als nach Rechts aufschlagen kann.

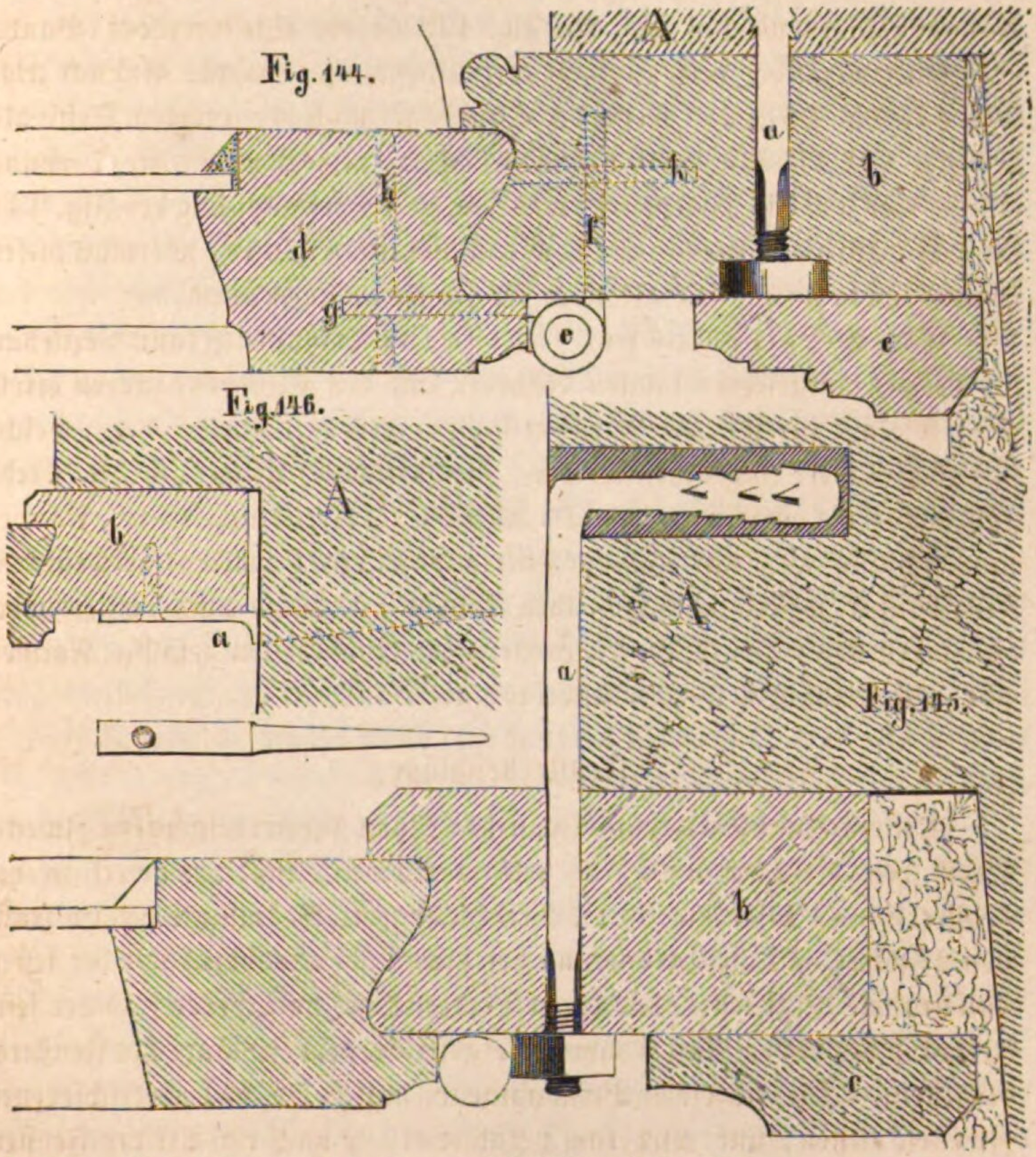
Eine Verzierung der sichtbaren Bandtheile kann vornehmlich bei den aufgesetzten langen Bändern und den Schippenbändern erfolgen; wie wir bereits oben erwähnt haben. Bei den Fischbändern, welche in das Holzwerk eingelassen werden, bleibt nichts sichtbar als die Drehhülsen und die eingeschraubten Dornköpfe; die Verzierung dieser Bänder kann sich also auch nur auf die Formbildung der Dornköpfe beschränken. Kreuzbänder, welche sichtbar bleiben, können allerdings auch verziert werden, indem man den sichtbaren aufgesetzten Bandtheilen gefällige Formen gibt. Winkelbänder werden selten verziert.

Fensterbeschläge.

Die einzelnen Theile eines Fensterbeschlags haben verschiedene Zwecke. Durch den Beschlag wird: 1) das gesammte Fensterrahmwerk in der Fensteröffnung befestigt; 2) die Verbindung der Rahmstücke bei Holzrahmen verstärkt; 3) die Verbindung der beweglichen Rahmen mit der festen Futterrahme hergestellt, ohne deren Beweglichkeit aufzuheben; 4) der feste Verschluß der beweglichen Rahmen, bei geschlossenem Zustande des Fensters, hergestellt. Die einzelnen Beschlagtheile, welche zu diesen verschiedenen Zwecken dienen, sind wiederum verschieden, je nach der Art der Fenster. Wir werden hier zunächst nur die Beschläge für Flügelfenster besprechen, da Schiebefenster in Deutschland nur selten noch bei Wohngebäuden angewendet werden.

Befestigung der Futterrahmen. Wenn das Fenster in eine Holzwand eingesetzt werden soll, setzt man die Futterrahme in die Fensteröffnung und nagelt oder schraubt rings um die Rahme inwendig und aus-

wendig Leisten auf das hölzerne Fenstergestelle und die Futterrahme fest. Das Fenster steht dann zwischen den beiderseitigen Leisten. Oder man setzt von Außen ein hölzernes Futter in die Fensteröffnung und befestigt hieran von Innen die Futterrahme des Fensters. Bei steinernen Umfangswänden wendet man verschiedene Mittel (Klammern, Schrauben, Bolzen 2c.) zur Befestigung der Fensterfutterrahme in der Mauernische an.



In Fig. 144 bis 146 sind die gewöhnlichen Befestigungen der Art dargestellt. Bei der in Fig. 144 in ½ der nat. Größe dargestellten Verbandweise werden von der Innenseite in die steinernen Fenstergewände A Löcher gehauen; darein werden Schraubenbolzen a, welche hinten mit Widerhacken versehen sind, eingesetzt und festgebleit, gegypst oder gekittet. Die Futterrahme b erhält an den Stellen, wo die Schraubenbolzen durchgehen

sollen, Durchbohrungen und wird nun über die in den Gewänden befestigten Schraubenbolzen geschoben und durch versenkte Schraubenmuttern angezogen und festgehalten. Bei gewöhnlichen Fenstern von 70—90 Zoll Höhe bringt man an jedem aufrechten Gewände gewöhnlich drei solcher Bolzenschrauben (Steinschrauben, Dübelschrauben) an. Die Schraubenmuttern bleiben gewöhnlich an der inneren Seite des Fensters nicht sichtbar, weil sie, wie in Fig. 144, durch die Chambrandleiste c verdeckt werden.

In Fig. 145 ist eine andere Verbandweise, ebenfalls in ½ der nat. Größe, dargestellt. Hier werden die Schraubenbolzen a rechtwinklich umgebogen und an den inneren Seitenflächen der Gewandsteine A eingelassen, festgekeilt und festgekittet. Die Bolzen gehen dann, wie bei Fig. 144, durch die Futterrahme b. Die Schraubenmuttern werden entweder, wie bei Fig. 144, versenkt oder sie setzen sich auf die Futterrahme, wie bei Fig. 145, und bleiben sichtbar. Der letztere Verband ist allerdings der solideste, er leidet aber an dem Mißstand, daß die Steingewände an ihren inneren Seitenflächen so tief ausgehauen werden müssen, daß sich die Schraubenbolzen a bündig einlegen. Die Schraubenbolzen bleiben auch, trotz Verkittung, an diesen Stellen sichtbar.

Eine einfache Befestigungsweise von Fensterrahmen an Backsteinmauerwerk ist noch in Fig. 146, und zwar in ¼ der nat. Größe, dargestellt. Es werden hier nämlich vor die Futterrahme b Bankeisen a in die Mauerleibung A geschlagen und dann werden die Bankeisen mit der Futterrahme durch Nägel oder Schrauben verbunden. Man bedarf an jeder Seite des Fensters 3—4 solcher Bankeisen.

Verstärkung des Verbands von hölzernen Fensterflügeln. Namentlich bei großen schweren Flügeln verläßt man sich nicht auf den Zapfenverband der Rahmstücke in den Ecken, sondern sichert diesen Verband noch überdies mit eingelassenen oder aufgesetzten und angeschraubten eisernen Winkeln. Diese eisernen Winkel verhindern, daß die Flügelrahmen ihre Formen verändern. Wir werden in einer folgenden Darstellung eines vollständigen Fensters diese Winkel einzeichnen; sie bestehen aus Flacheisen von 1—2 Linie Stärke und 1—2 Zoll Breite; die beiden Schenkel der Winkel werden gewöhnlich gleich lang gemacht, circa 5—10 Zoll. Die Größe und Stärke dieser Winkel richtet sich ganz nach der Größe und Schwere der Fensterflügel, deren Verband sie steifen sollen; gewöhnlich läßt man sie an der inneren Seite des Fensters in das Holz eiu und gibt jedem Schenkel 2—3 Holzschrauben. Anstatt besondere Winkel und besondere Charnierbänder für bewegliche Fensterflügel anzuwenden, vereinigt

man häufig beide Theile zu einem Ganzen und erhält so die in Fig. 128 beschriebenen Winkelbänder. Wir haben in Fig. 147 ein kleines Fenster dargestellt, welches mit solchen Winkelbändern versehen ist.

Die Verbindung der beweglichen Fensterflügel mit den Futterrahmen, geschieht, da diese Verbindung eine Drehung der Flügel zulassen soll, durch Charnierbänder. Am häufigsten wendet man Fischbänder (S. 131 Fig. 129) an, da dieselben in das Holz eingelassen werden können und wenig sichtbar sind. Bei kleineren Fenstern werden auch zuweilen Charnierbänder mit Zapfen angewendet. Winkelbänder (S. 130 Fig. 128) sind recht empfehlenswerth; sie wurden früher bei Fensterbeschlägen allgemein angewendet, sind aber in neuerer Zeit durch die Fischbänder mehr und mehr verdrängt worden. Schippenbänder (S. 129 Fig. 127) kommen auch zuweilen, aber seltener vor; sie haben keine Vorzüge vor den Fischbändern und sind mißfällig, wenn man die sichtbaren aufgeschraubten Bandlappen nicht verziert, was aber den Beschlag theuer macht. Kreuzbänder (S. 132 Fig. 131) werden auch zuweilen bei Fensterbeschlägen angewendet; sie sind indeß theurer als Fischbänder und haben bei den verhältnißmäßig nicht sehr schweren Fensterflügeln keine besonderen Vorzüge.

Beim Anschlag der Fensterflügel ist stets darauf zu sehen, daß die Flügel in dem Falzen der Futterrahme überall Furnierdicke Luft haben. Man nagelt sich daher am besten beim Anschlag kleine Furnierstückchen in die Falze der Flügelrahmen; welche, wenn die Bänder angeschlagen sind, wieder weggenommen werden. Gewöhnlich reichen zwei Fischbänder in der Höhe jeden Flügels aus; bei sehr hohen Flügeln bringt man deren drei an. Bei Winkelbändern hat man stets nur zwei Band an jedem Flügel. Die Bänder werden 5 — 10 Zoll von der oberen und unteren Kante der Flügel abgerückt. Wendet man Fischbänder an, so werden die Bandlappen, wie bereits bemerkt wurde, so in das Holzwerk eingelassen, daß ein Theil (der untere) in die Futterrahme, und der andere Theil in der Flügelrahme befestigt wird. Das Holzwerk wird an den Stellen durchbohrt, wo sich die Löcher in den Bandlappen befinden, so daß durch das Holz und das Eisen Nietstifte geschlagen werden können, welche die Bandlappen in dem Holz festhalten. In Fig. 144 ist diese Verbandweise durch Punktirung angegeben. Es bezeichnet e den Dorn des Fischbandes, f den Bandlappen, welcher in die Futterrahme b eingelassen ist, g Bandlappen, welcher in die Flügelrahme d eingelassen wurde; h, h sind Nietstifte, welche durch die Rahmhölzer und die eingesteckten Bandlappen geschlagen wurden.

Wenn, was hie und da auch vorkommt, bewegliche Fensterflügel gegen steinerne Gewände schlagen, wenn also die Futterrahmen fehlen, so wendet man Stützkloben an, welche in die steinernen Gewände gekittet werden.

Verschluß der Fensterflügel. Bei der Befestigung beweglicher Fensterflügel zum Verschluß der Fensteröffnungen kommt es gewöhnlich nur darauf an, die Flügelrahmen in den Falzen der Futterrahmen festzuhalten. Da die Fensterflügel von Innen geöffnet und geschlossen werden, so sind Vorkehrungen gegen unbefugtes Oeffnen, wie solche bei den Thüren vorkommen, nicht nothwendig. Man hat es also bei Fensterverschlüssen nicht mit sogenannten Sicherheitsverschlüssen, das heißt mit Vorkehrungen zu thun, welche nur dem Befugten das Oeffnen und Schließen gestatten sollen. Die Anforderungen, die an jeden Fensterverschluß gestellt werden müssen, sind: Daß derselbe leicht zu handhaben ist und das rasche Oeffnen und Schließen des Fensters gestattet; daß er der etwaigen Neigung des Flügelholzes, sich zu verziehen, Widerstand leistet und endlich daß er einfach und billig ist. Von der Größe und Schwere der Fensterflügel, sowie von ihrer Construction hängt es ab, welche Verschlußweise gewählt werden kann. Der Verschluß der Fensterflügel kann nämlich in verschiedener Weise erfolgen: 1) durch Vorreiber; 2) durch Riegel; 3) durch Bascülen und 4) durch Espagnolettstangen.

Fensterbeschlag mit Vorreibern. Bei kleinen Fensterflügeln, wie z. B. bei den oberen kleinen Flügeln vierflüglicher Fenster, bei Abtrittfensterchen 2c. ist nur die Befestigung des Flügels an einem Punkte mit der Futterrahme erforderlich, um den Flügel in den Falzen festzuhalten. Auch geben die kurzen Rahmhölzer keine Besorgniß zum Werfen und Verziehen, wodurch der Fensterverschluß undicht werden könnte. In diesen Fällen genügt es, den Flügel mittelst eines in der Mitte des einen aufrechten Rahmholzes anschlagenden Vorreibers festzuhalten. Bei etwas größeren Fenstern, deren obere Flügelkanten man aber noch bequem mit der aufgehobenen Hand erreichen kann, bringt man zwei Vorreiber an und setzt den einen unten, den anderen oben hin. Sind jedoch die Fenster so hoch, daß die oberen Vorreiber, wenn man deren anbringen wollte, nicht bequem mit der Hand erreicht werden können, und ist bei der Länge der Rahmhölzer ein Verziehen derselben und somit ein Undichtwerden des Fensterverschlusses zu befürchten, so soll man keine Vorreiber anwenden, sondern einen anderen Fensterverschluß wählen. Schon die Anwendung von zwei gewöhnlichen Vorreibern ist oft unbequem, weil das Oeffnen und

Schließen der Fenster nicht mit einer Handbewegung erfolgen kann; man hat vielmehr zuerst die Vorreiber zurückzuziehen und dann den Flügel an einem angebrachten Aufziehknopf (Zugknopf) zu bewegen. Die Vorreiber gestatten auch nicht, wie z. B. die Espagnolettstangen, angequollene und schwer schließende Flügel mit Anwendung einer gewissen Gewalt, welche oben und unten stetig wirkt, in die Futterrahme einzupressen.

In Fig. 147 ist ein einfaches einflügliches Fensterchen mit Vorreibern dargestellt. Dasselbe ist mit Winkelbändchen a, a angeschlagen und wird durch zwei Vorreiber b, b festgehalten. c ist der Knopf zum Anfassen und Aufziehen des Flügels. Bei vierflüglichen Fenstern, welche mit Vorreibern verschlossen werden sollen, setzt man Letztere auf die Ober- und Unterschenkel der Futterrahmen und auf die Loshölzer oder Kämpfer.

Fig. 148.

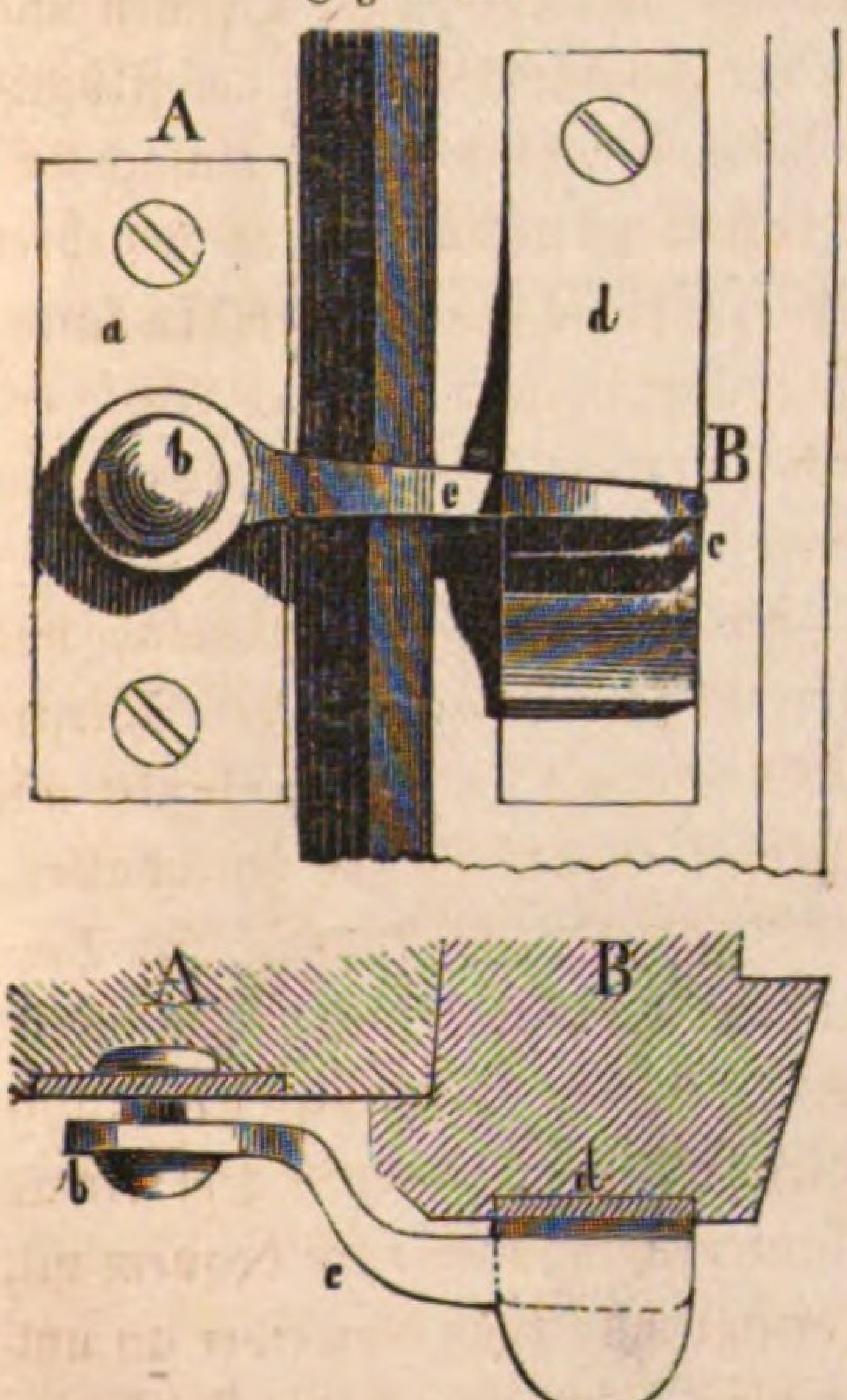
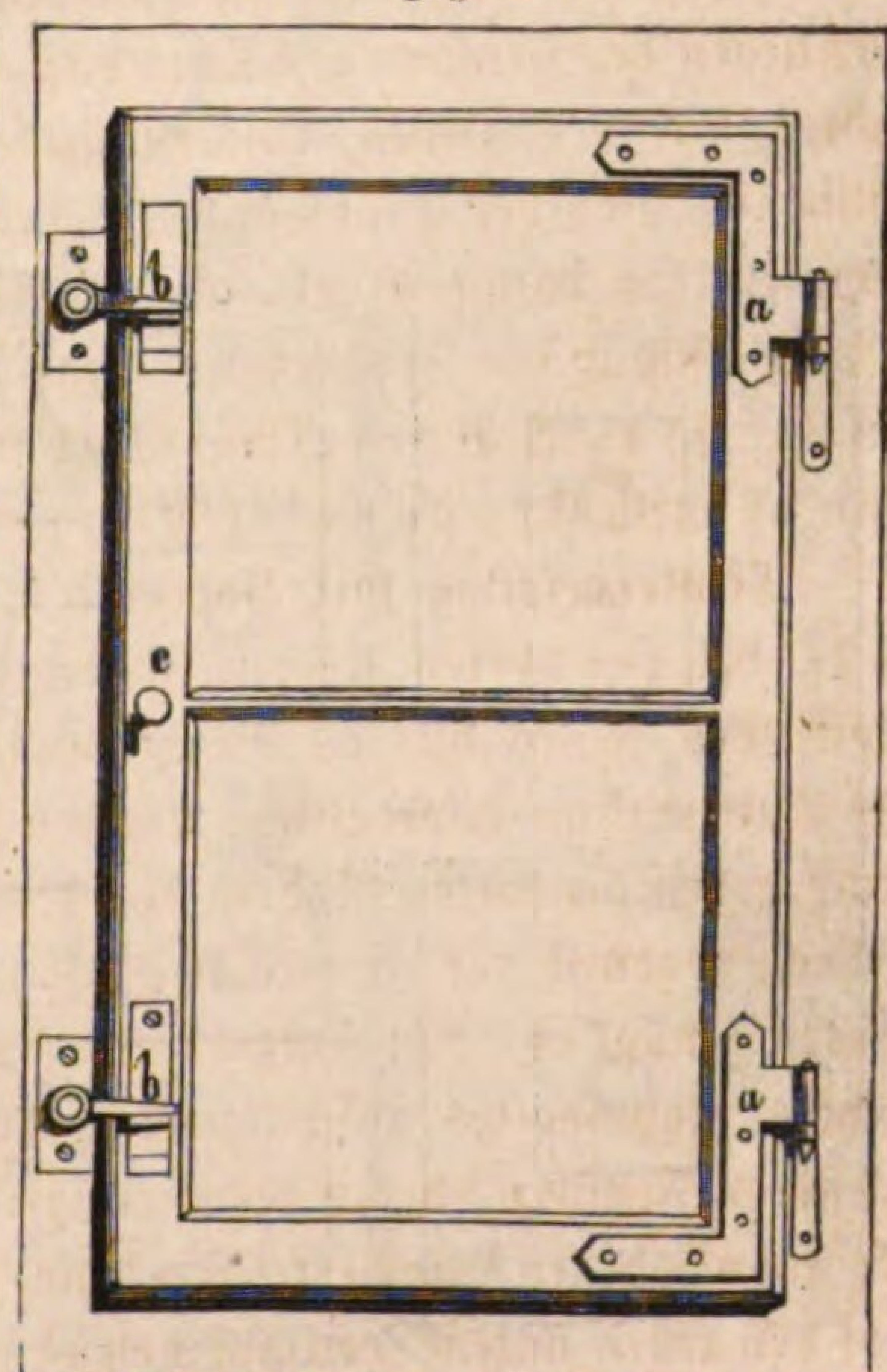


Fig. 147.



In Fig. 148 ist ein bei dem Fenster der Fig. 147 angewandter Vorreiber, in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe, dargestellt. Auf das Blech a, welches in die Futterrahme A eingelassen und festgeschraubt wird, ist der Drehstift b genietet. Ueber denselben wird der Vorreiber c gesteckt und durch den Nietkopf des Nagels lose befestigt, so daß sich der Vorreiber leicht um den Nagel drehen läßt. Auf die Flügelrahme B ist ein Blechstück d geschraubt,

welches unten etwas gekrümmt ist, dort nicht befestigt wird und so eine Feder bildet. Auf der Feder d befindet sich ein Ansatz e, welcher dem Vorreiber zur Auflage dient. Dreht man den Vorreiber über den Flügel, so drückt derselbe gegen das federnde Eisenplättchen d und schließt sich somit fest an den Flügel an.

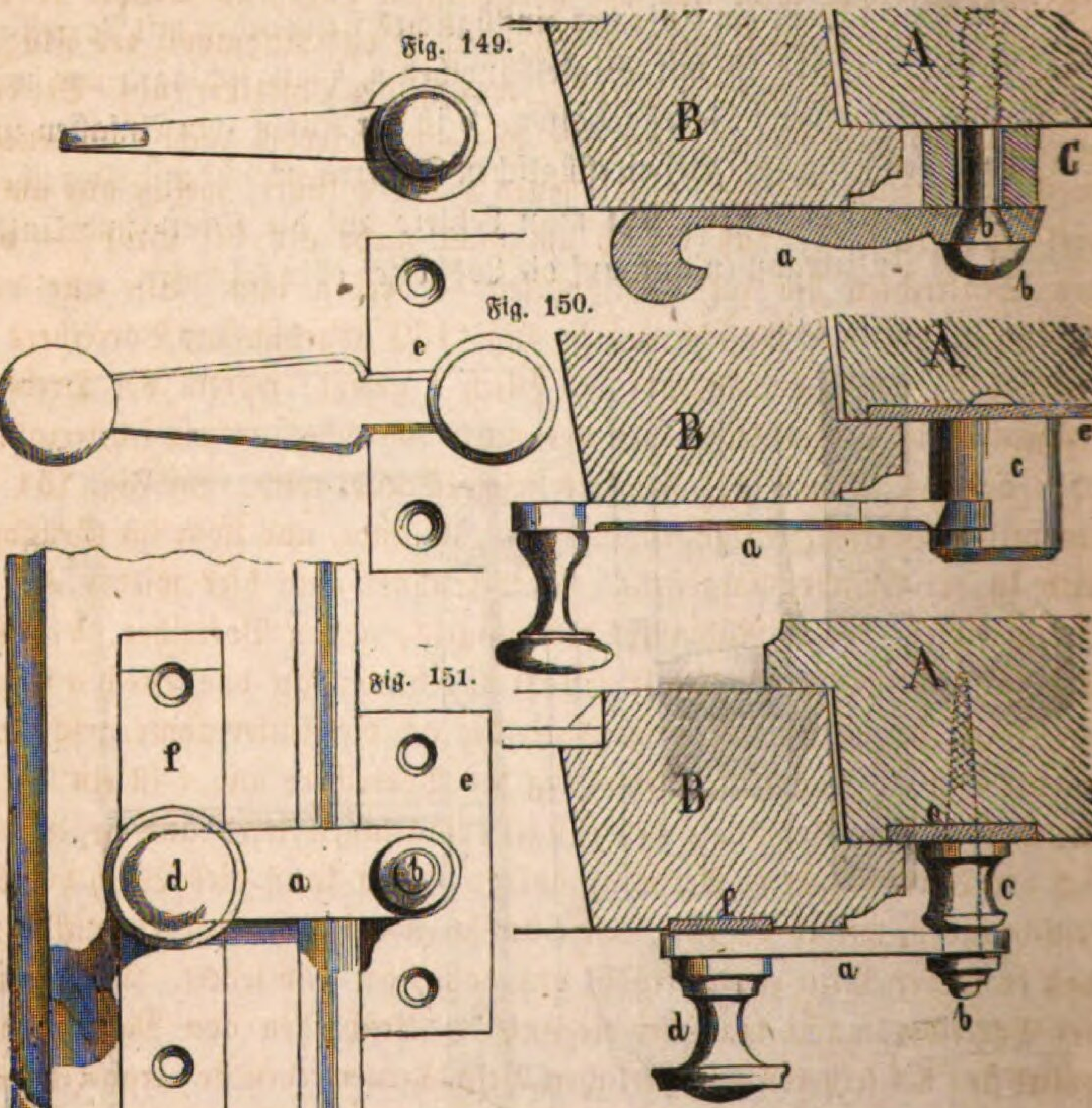


Fig. 149. Fig. 150. Fig. 151.

In Fig. 149, 150 und 151 sind ferner drei verschiedene Vorreiber in ½ der natürl. Größe dargestellt. Fig. 149 zeigt einen ganz gewöhnlichen Vorreiber für untergeordnete Fenster; derselbe ist bei angeschlagenem Zustande im Durchschnitt und dann für sich allein in der Ansicht dargestellt. Es bezeichnet: A die Futterrahme, woran der Vorreiber geschraubt ist, B das Rahmholz des Flügels im Durchschnitt. a ist der Vorreiber,

b ein Stift, um welchen er sich dreht und der in die Futterrahme geschlagen oder geschraubt wird, C ist eine Hülse, welche über den Nagel b gesteckt wurde und dem Vorreiber zur Auflage dient. Der Vorreiber läßt sich um den Stiften beliebig herumdrehen und es ist daher begreiflich, daß derselbe, wenn er über die Flügelrahme gedreht wird, dieselbe am Aufgehen oder Austreten aus ihrem Falz hindert. Damit der Vorreiber vermöge seines eigenen Gewichts nicht aus der horizontalen Lage, in welcher er den Fensterverschluß bewirkt, herabgleitet, muß in das Rahmholz des Flügels ein kleiner Stift geschlagen werden, worauf der Vorreiber ruht. Bei dem in Fig. 150 dargestellten Vorreiber ist Letzteres jedoch nicht nothwendig, weil sich derselbe in einer geschlossenen Hülse c führt, welche nur um so viel ausgefeilt ist, daß er sich um nicht mehr als 90 Grad — von der Senkrechten bis zur Horizontalen — drehen läßt. Wie aus dem Grundriß und der Ansicht des in Fig. 150 abgebildeten Vorreibers zu ersehen ist, wurde derselbe auf ein Blech e gesetzt, worein der Drehstift festgenietet ist und mittelst dessen der ganze Vorreiber an die Futterrahme oder an das Losholz des Fensters festgeschraubt wird. In Fig. 151 ist ein dritter Vorreiber in angeschlagenem Zustande, und zwar im Grundriß und in der Ansicht, dargestellt. Es bezeichnet auch hier wieder A das Fensterfutter, B das Rahmstück des Flügels, a den Vorreiber, b dessen Drehstift, welcher in der Hülse c steckt und hinten an das Blech e festgenietet ist, vermittelst dessen der Vorreiber an die Futterrahme geschraubt wird. d ist ein Knopf zur Bewegung des Vorreibers und f ist ein Blech, welches in das Rahmholz des Flügels eingelassen wird und gegen das sich der Vorreiber beim Verschluß anlegt. Man kann dies Blech der Art festschrauben, wie es bei dem Vorreiber in Fig. 148 angegeben wurde, so daß es in der Mitte etwas erhöht und hohl liegt und federt. Die Knöpfe der Vorreiber macht man bei eleganteren Beschlägen von Messing und polirt sie; bei feineren und zierlichen Beschlägen werden sie vergoldet, versilbert oder platinirt.

Bei zwei- und vierflüglichen Fenstern mit stehenden Pfosten ist der Verschluß der Flügel auch sehr einfach, weil man hier doppelte Vorreiber anwenden kann. In Fig. 152 ist ein beschlagenes vierflügliches Fenster dieser Art dargestellt. Die Flügel sind mit Fischbändern an der Futterrahme befestigt und in den Ecken mit eingelassenen Winkeln verstärkt. Die doppelten Vorreiber a, a.. übergreifen je ein Flügelpaar und halten dasselbe in seinen Falzen, bei geschlossenem Zustande, fest. Werden die Vorreiber so gedreht, daß sie eine senkrechte Stellung annehmen, so wird

der Verschluß des betreffenden Flügelpaars beseitigt und die Flügel lassen sich mittelst der Aufziehknöpfe b, b.. öffnen. Die Vorreiber sind an die festen Pfosten c, welche stehen bleiben wenn die Flügel geöffnet werden, geschraubt. In Fig. 153 ist ein Vorreiber in größerem Maßstab, im Grundriß und in der Ansicht, dargestellt. Es bezeichnet in dieser Abbildung: c den stehenden Pfosten, d, d die beiderseitigen aufrechten Flügelrahmhölzer, e den Drehstift, welcher in den Pfosten eingeschraubt ist, a den

Fig. 153.

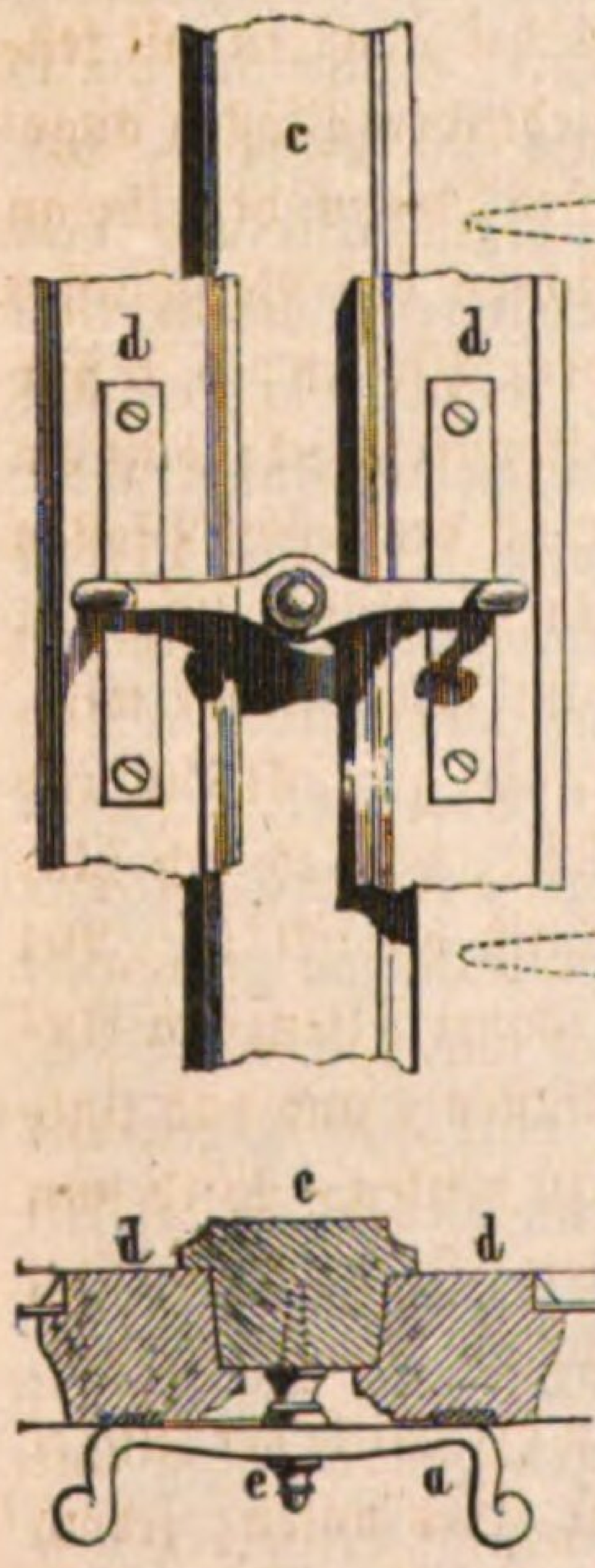
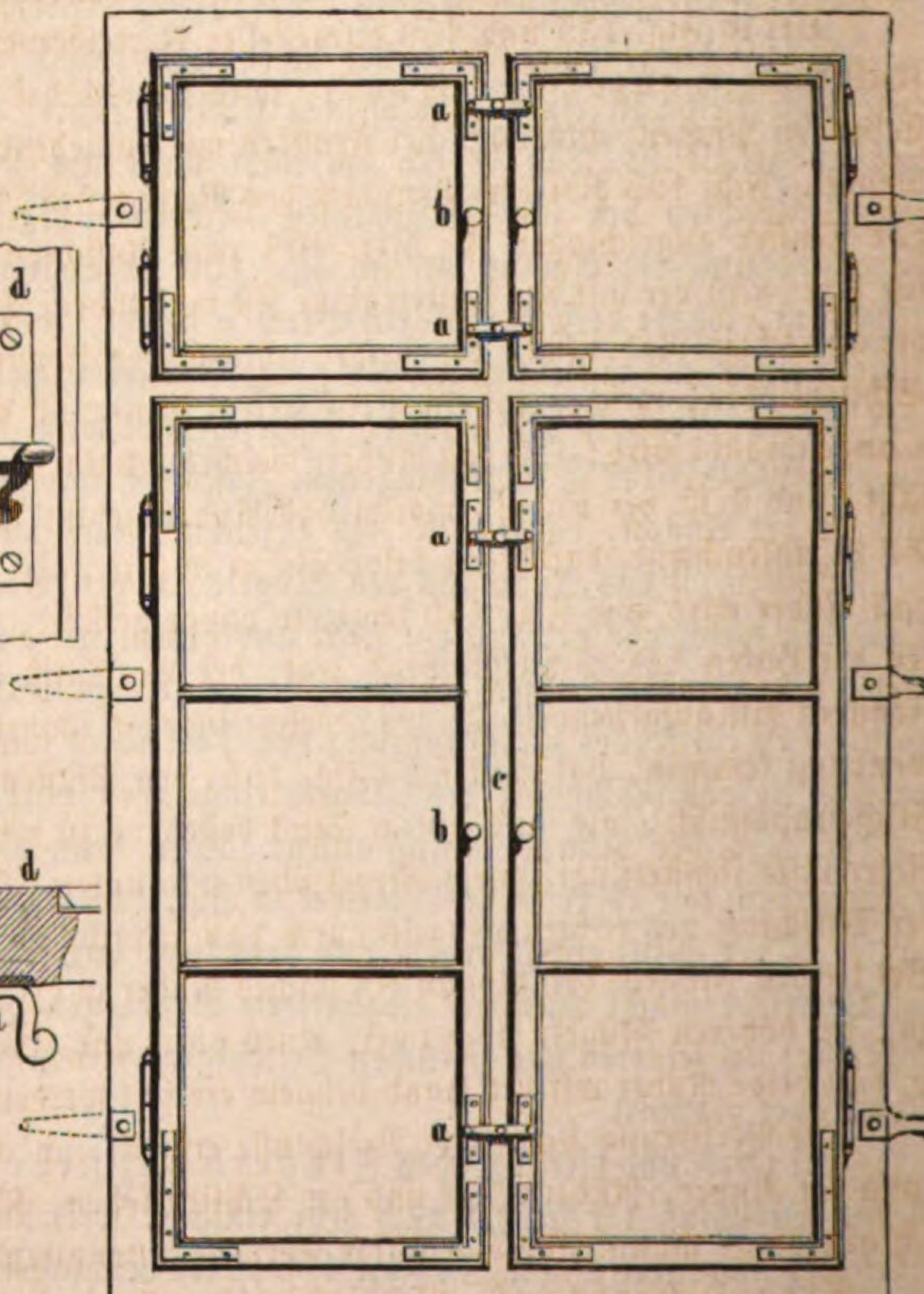


Fig. 152.



zweiflüglichen Vorreiber. An den Rahmhölzern der Fensterflügel werden an den Stellen, wo sich die Vorreiber anlegen, kleine Eisenplättchen angeschraubt; dieselben sind in das Holz so eingelassen, daß sie ganz wenig vorstehen.

In Fig. 154, 155 und 156 sind, in ½ der nat. Größe, zwei andere Vorreiber für Fenster mit stehenden Pfosten dargestellt. Der in Fig. 154 im Grundriß und in der Seitenansicht gezeichnete Vorreiber unterscheidet sich von demjenigen, welcher bei dem Beschlag des vorhergehenden Fensters enthalten ist, nur dadurch, daß er eine andere Form hat. Er bildet einen geschlossenen Bügel, in welchen man mit der ganzen Hand greifen kann. Es bezeichnen in dieser Figur: a den stehenden Pfosten, b, b die Fensterflügel, c den Vorreiber und d den Drehdorn.

Der in Fig. 155 und 156 dargestellte Vorreiberverschluß, oder das sogenannte französische Ruder, wird sowohl bei Fenstern mit feststehenden Pfosten, als auch bei Fenstern mit aufgehenden Pfosten angewendet. Fig. 155 gibt den Grundriß des Verschlusses, wenn derselbe an das Fenster angeschlagen ist; Fig. 156 zeigt Ansichten des Verschlusses für sich. a ist der mit der Futterrahme fest verbundene Pfosten; b, b sind die aufrechten Rahmstücke der beiden anliegenden Fensterflügel; c ist ein Schließkloben, welcher auf ein Blech gesetzt ist und an den festen Pfosten a angeschraubt wird; e ist das Ruder, welches sich um den Knopf d' drehen läßt, und d ist der Knopf, woran das Ruder gefaßt und bewegt wird. Es ist einleuchtend, daß wenn beide Flügel in ihre Falze gedrückt sind und das Ruder wird, wie Fig. 155 zeigt, so davor geführt, daß es sich hinter der Haken des Schließklobens legt, der Verschluß bewirkt ist. Bei Fenstern mit aufgehenden Pfosten, welche indessen immer seltener in Anwendung kommen, hat man sich (Fig. 155) den Pfosten a und das linke Flügelrahmstück b als aus einem Stück bestehend zu denken. Wird nun dieser linke Fensterflügel durch Riegel oben und unten festgestellt, so kann der Verschluß des rechten Flügels durch das französische Ruder erfolgen. Bei kleinen Flügeln bringt man ein solches Ruder in der Mitte der Flügel an; bei höheren Flügeln aber zwei, eines oben und eines unten; jedoch so, daß beide Ruder mit der Hand bequem erreicht werden können.

Die Verzierung derartiger Verschlüsse erstreckt sich auf die Formbildung der Ruder, Ruderknöpfe und der Schließkloben, für welche Theile sich allerdings mannichfache gefällige Formen combiniren lassen.

Riegel-Verschluß. Bei einflüglichen Fenstern selten, bei zwei- und vierflüglichen Fenstern häufiger, stellt man die Fensterflügel durch Riegel fest, welche auf den Flügeln selbst befestigt werden und in Schließhacken oder Oesen greifen, die auf der Futterrahme fest gemacht sind. Riegelbeschläge wendet man jetzt nur noch bei untergeordneten und kleineren Fenstern an. Große Fenster erfordern oben sehr lange

Fig. 156.

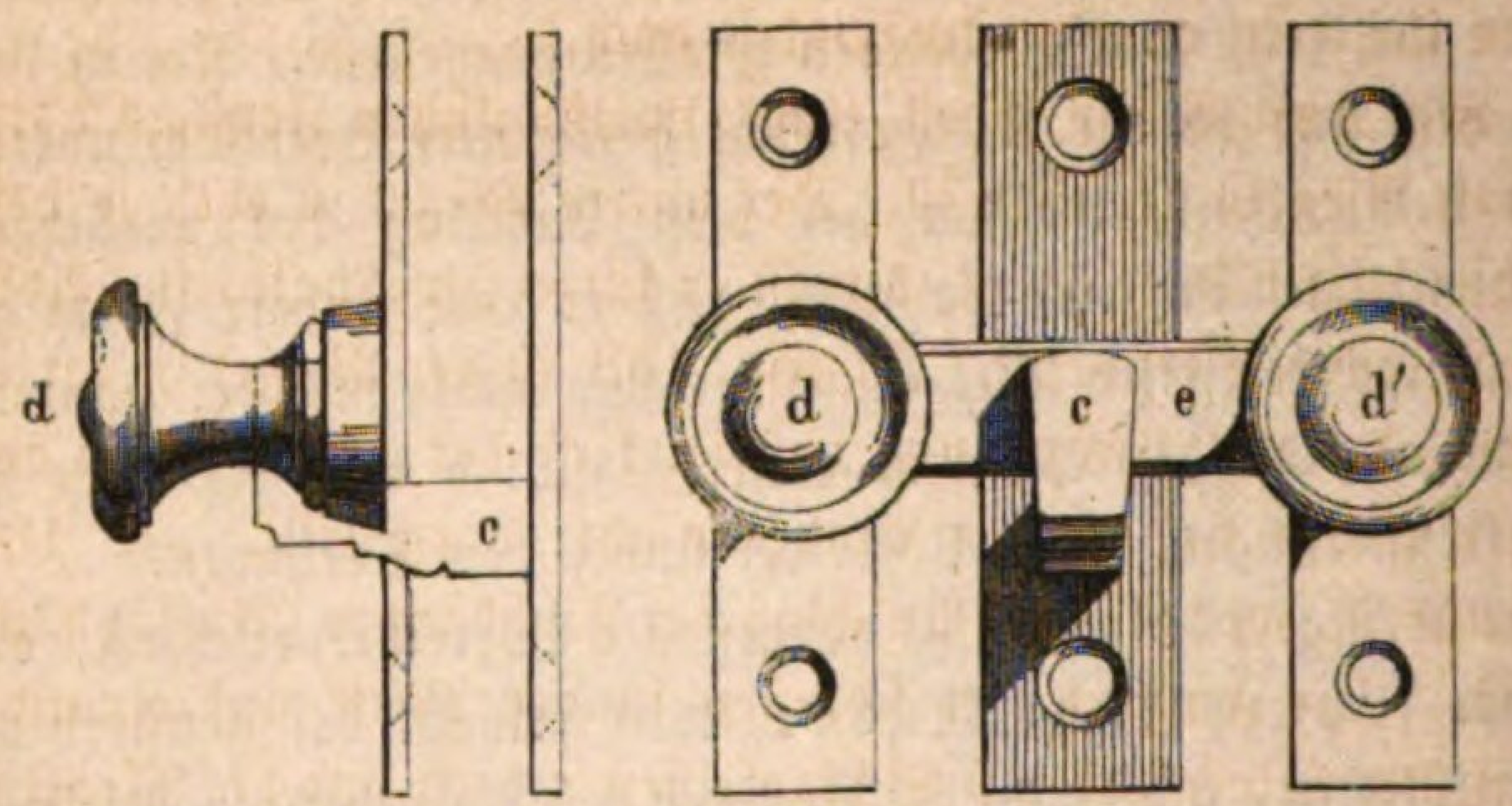


Fig. 155.

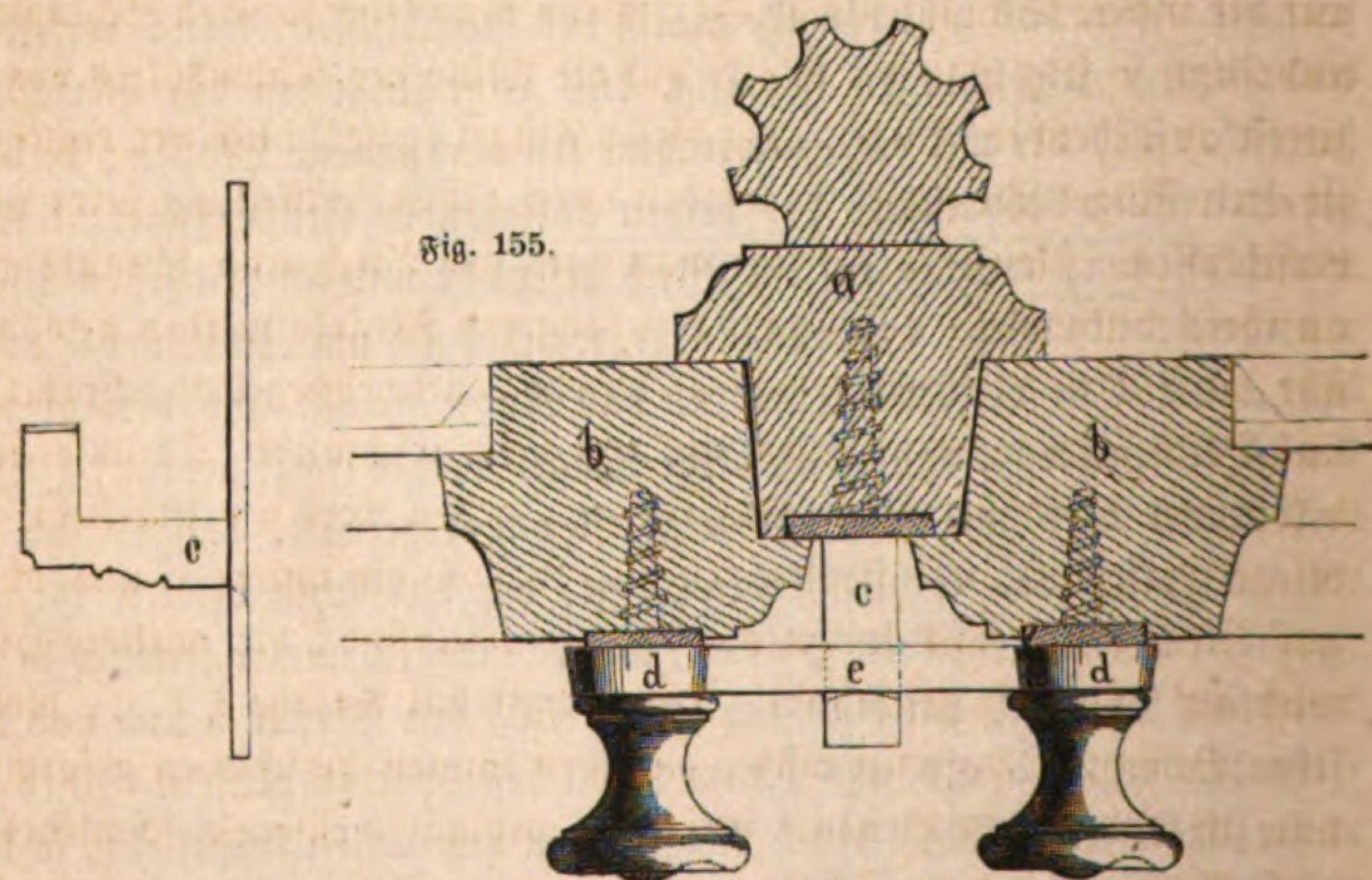
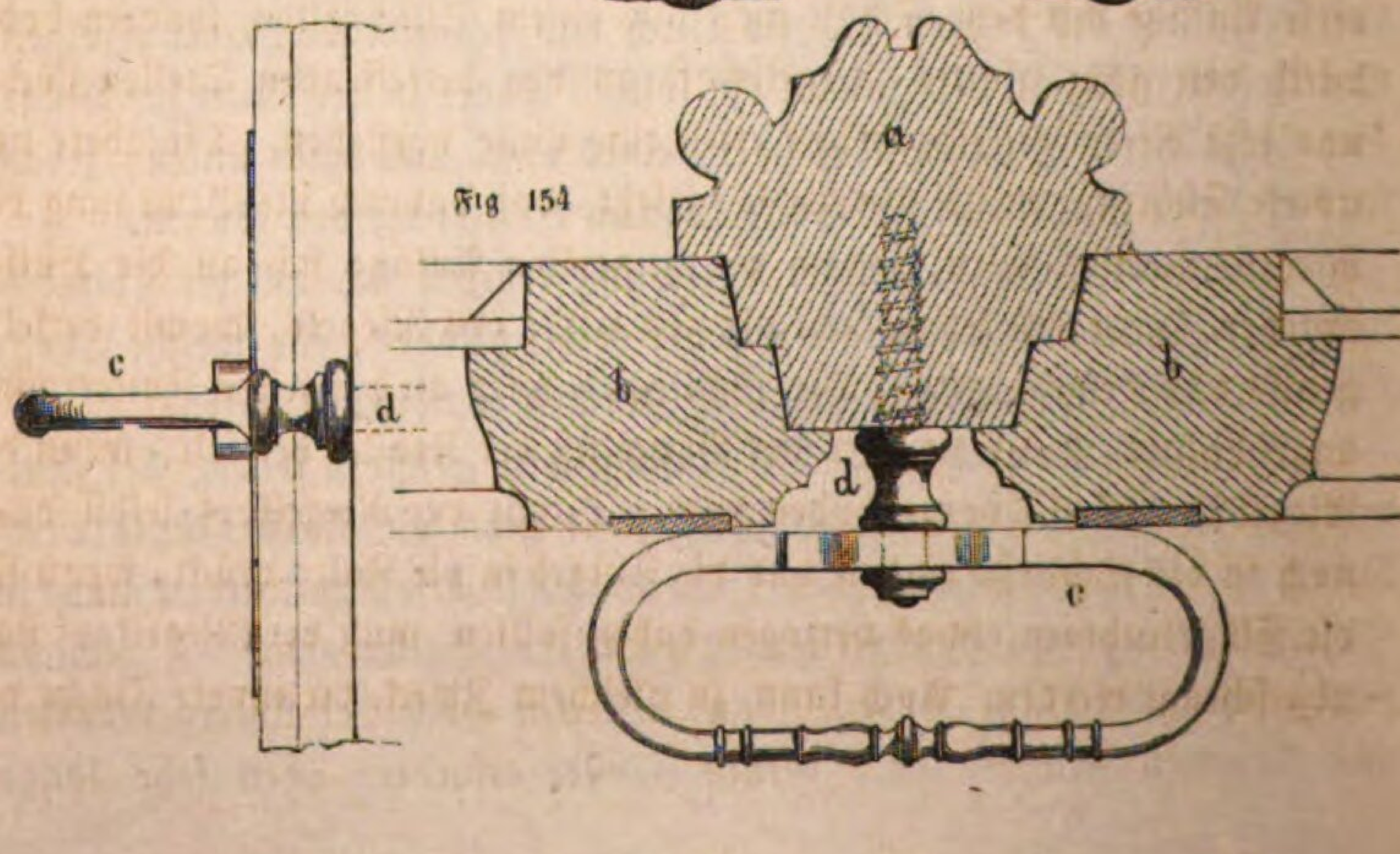


Fig 154



Riegel, damit man dieselben bequem mit der Hand erreichen und bewegen kann; sie kommen deshalb eben so theuer als Espagnolettstangenbeschläge und stehen Letzteren an Zweckmäßigkeit nach.

In Fig 157 ist ein Theil eines zweiflüglichen Fensters dargestellt, welches mit Riegeln versehen ist. Der untere Riegel ist eben so beschaffen wie der hier abgebildete obere, nur ist er kürzer, weshalb eine Abbildung desselben überflüssig erscheint. In Fig. 158 ist der Riegel in der Seitenansicht, in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe, und in Fig. 159 der untere Theil desselben, in gleicher Größe und in der Vorderansicht, dargestellt. Fig. 160 zeigt einen Grundriß, woraus der Anschlag der Fischbänder (Auffatzbänder) zu ersehen ist. Die Fensterflügel schlagen in der Mitte auf einander; die Falzfugen sind beiderseits mit Schlagleisten gedeckt und die Riegel wurden auf die innere Schlagleiste gesetzt. Wenn man keine inneren Schlagleisten anbringt, so setzt man die Riegel auf die Mitte des Rahmholzes von dem zuerst aufgehenden Flügel. Da dieser Flügel (gewöhnlich der rechte) den zweiten Flügel übergreift, so werden durch dessen Feststellung beide Flügel verschlossen. Kleine Riegel setzt man ganz auf Blech und schraubt sie so an ihren bestimmten Platz an. Bei längeren Riegeln werden gewöhnlich nur die Führungshülsen, welche an den Enden der Riegel angebracht sind, auf Blech gesetzt und hierdurch auf das Holz geschraubt. In unseren Abbildungen bezeichnet a den Riegelschaft, dessen Kopf b verstärkt ist. Der Riegelschaft wird in 3 Hülsen geführt, wovon die untere c und obere d auf Blech gesetzt und mit demselben vernietet sind; die mittlere Hülse e wird auf das Holz geschraubt. Der Schaft hat Ansätze f, f..., wodurch seine Bewegung begrenzt wird; dieselben können verschieden geformt sein und zur Verzierung dienen. Bei ganz ordinären Riegeln schmiedet man diese Ansätze mit dem Schaft nicht aus einem Stück Eisen, sondern bohrt durch den ganz glatten Riegelschaft an den betreffenden Stellen Löcher und setzt Nietnägel ein, welche circa eine Linie vorstehen. Die obere und untere Führungshülse werden so gesetzt, daß dadurch die Bewegung des Riegels normirt wird, indem die bemerkten Ansätze sich an die Hülsen anlegen. g ist ein Knopf am unteren Ende des Riegels, womit derselbe gefaßt und bewegt wird. Die Schließe h wird an der festen Futterrahme angeschraubt, durch sie wird der Verschluß der Fenster bewirkt, wenn der Riegel in dieselbe vorgeschoben wird. Damit der Riegelkopf selbst dann noch in die Schließe eintritt und die Flügel in die Falze drückt, wenn sich die Flügelrahmen etwas verzogen haben sollten, muß der Riegelkopf stark abgeschrägt werden. Auch kann, zu gleichem Zweck, die innere Fläche des

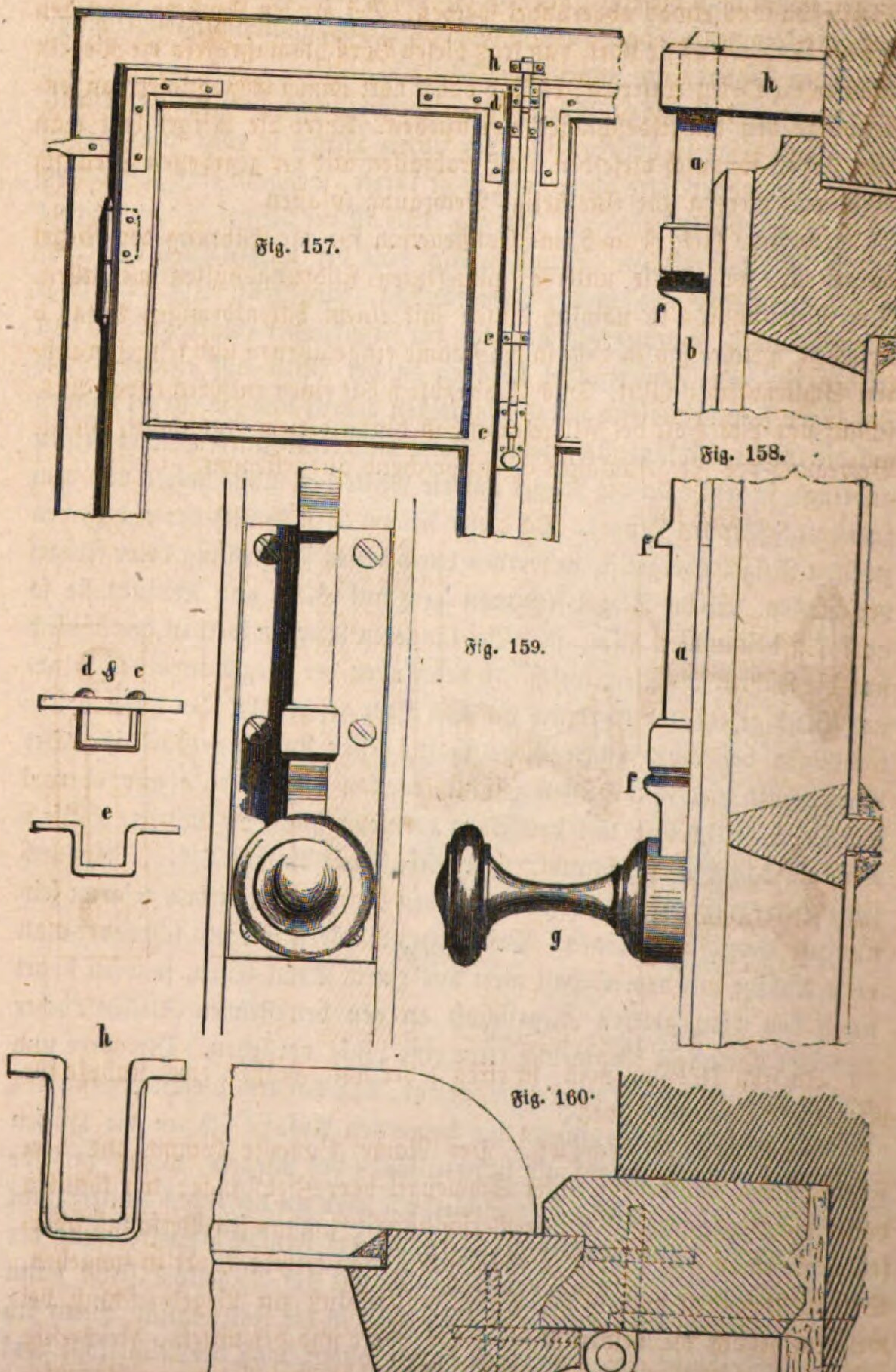


Fig. 157.

Fig. 158.

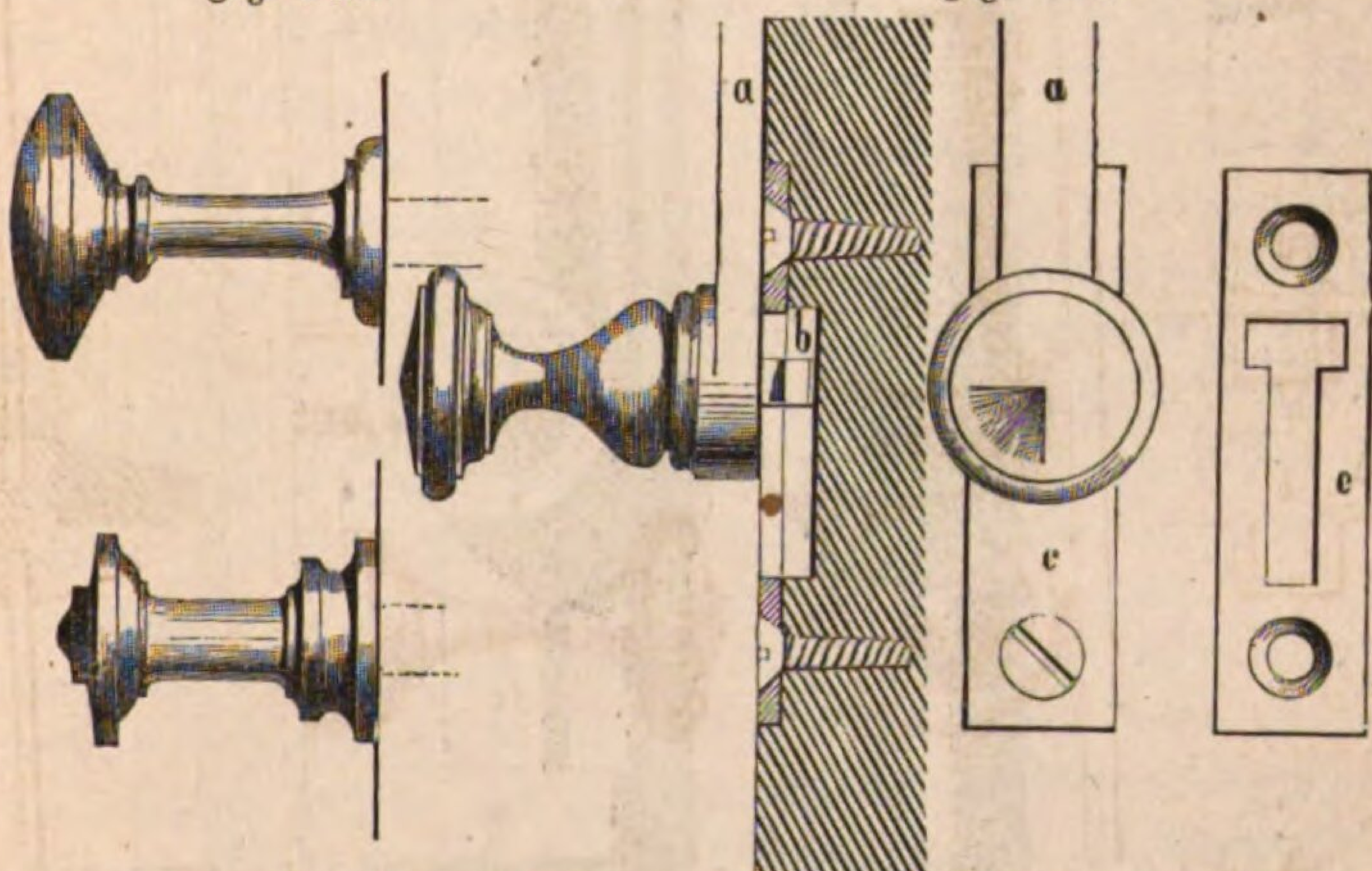
Fig. 159.

Fig. 160.

Schließhackens etwas abgerundet werden. Bei großen Fenstern verziehen sich die Rahmen oft so stark, daß trotz diesen Vorsichtsmaßregeln die Riegeln nicht in die Oesen eintreten; es sind daher dort immer Espagnolettstangenbeschläge den Riegelbeschlägen vorzuziehen. Unter die Riegel legt man eine Feder, wodurch dieselben am Herabfallen aus der gegebenen Stellung verhindert werden und eine stetige Bewegung zulassen.

In Fig. 161 ist noch eine Construction für die Führung der Riegel dargestellt, wobei die unteren aufgesetzten Führungshülsen wegfallen. Der Riegelschaft a ist nämlich hinten mit einem hakenförmigen Ansatz b versehen, welcher sich in dem in die Rahme eingelassenen und festgeschraubten Schließblech c führt. Das Schließblech hat einen entsprechenden Ausschnitt und das Holz der Flügelrahme ist hinter diesem Ausschnitt, für die Bewegung des Riegelansatzes b, entsprechend ausgestemmt.

Fig. 162. Fig. 161.

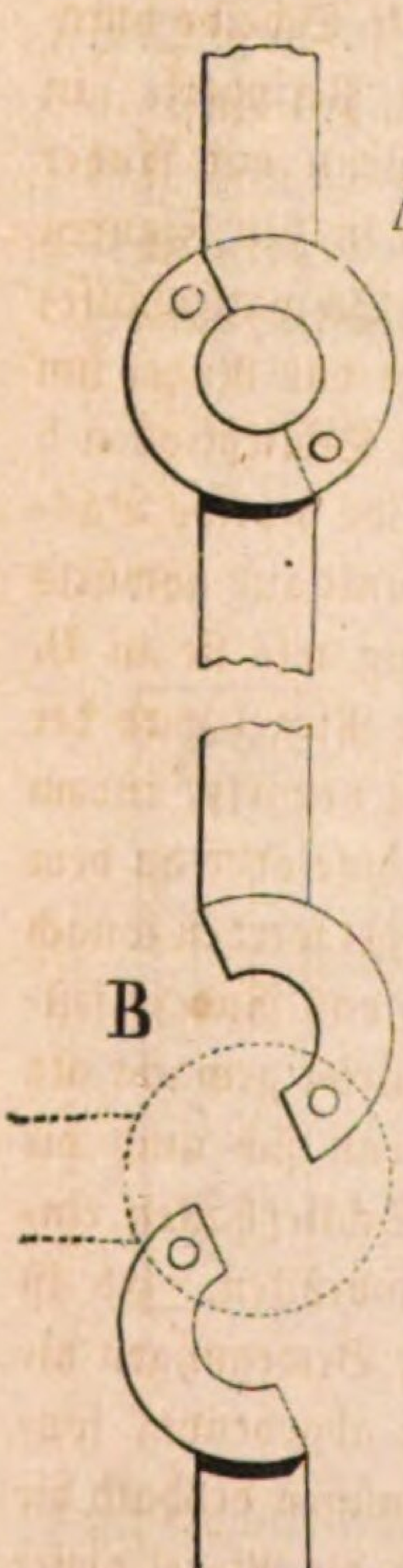


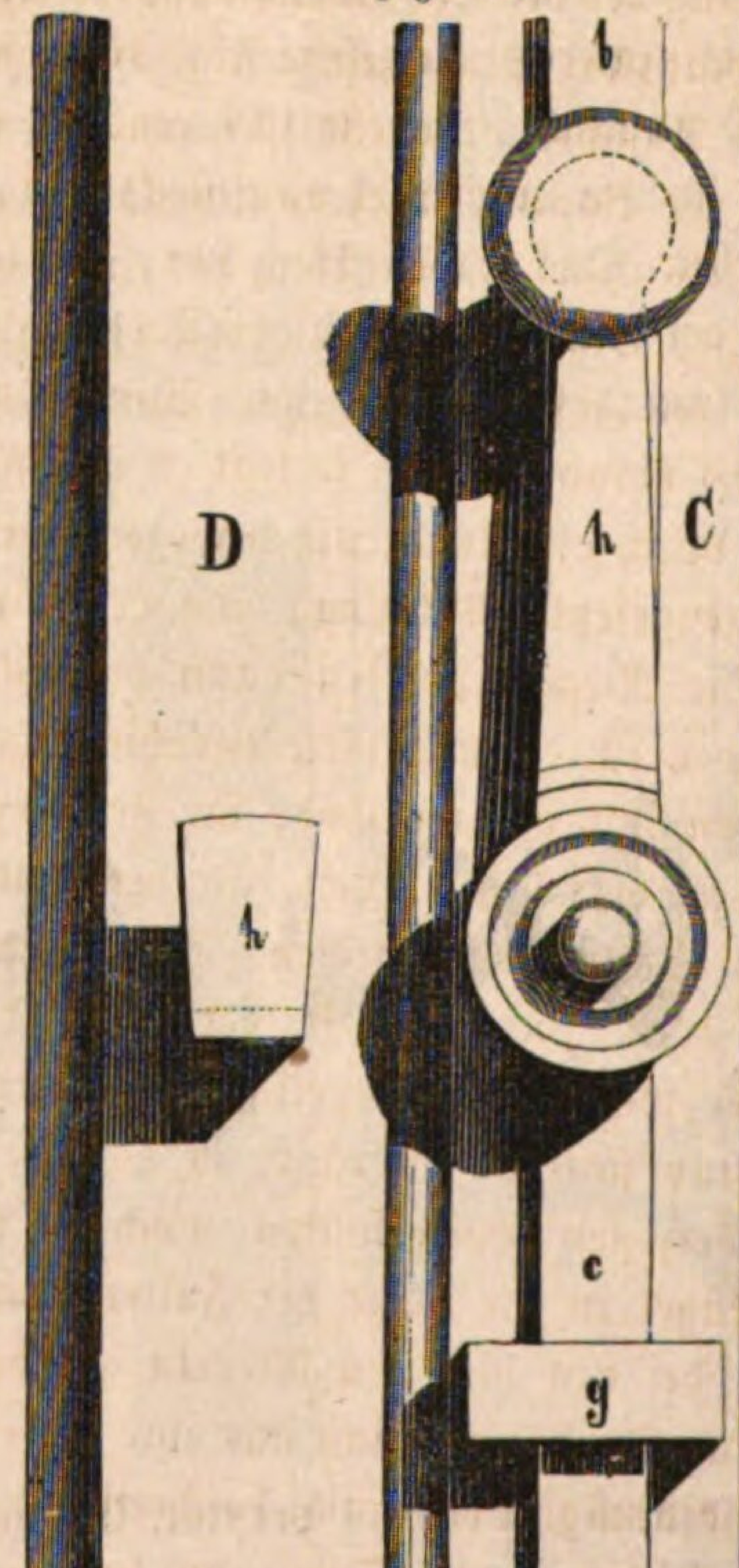
In Fig. 162 sind noch, in circa ½ der nat. Größe, zwei Knöpfe für Riegelbeschläge abgebildet.

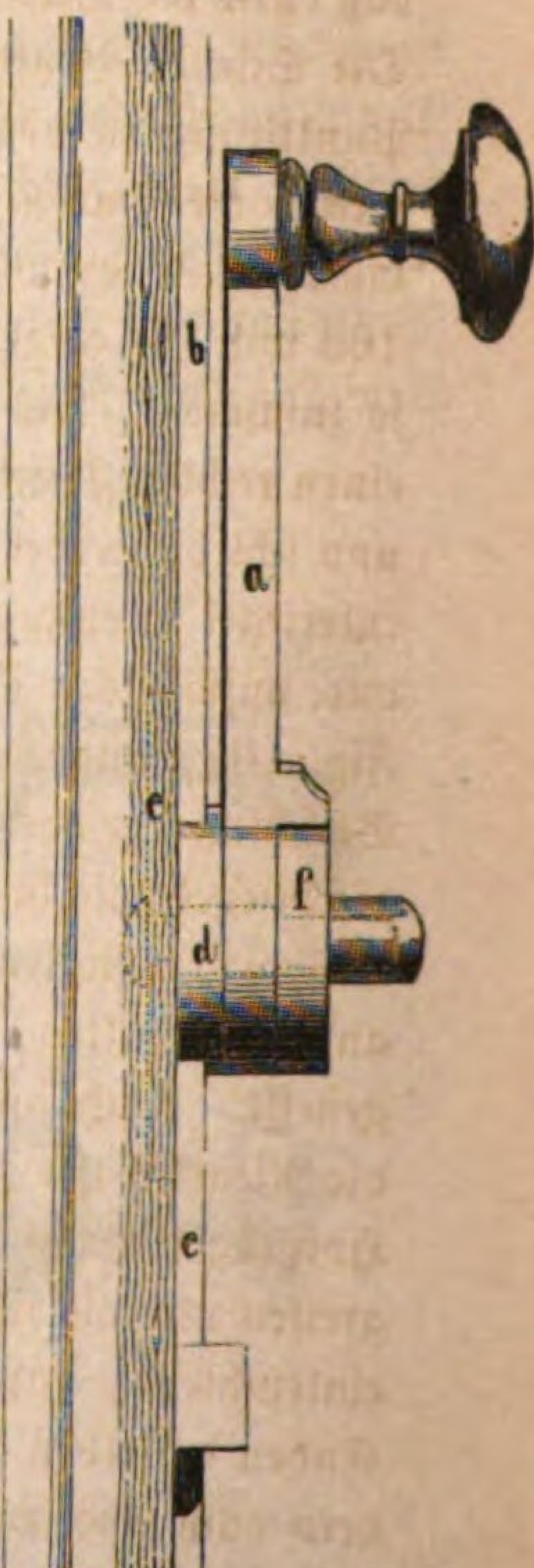
Bascule-Verschluß. Der Name Bascule kommt aus dem Französischen und bedeutet hier Schwengel oder Ziehstange; wir könnten daher die Bezeichnung Bascule-Verschluß mit Zugstangen-Verschluß übersetzen, wenn es uns darum zu thun wäre, das fremde Wort zu umgehen. Seiner Wesenheit nach ist der Bascule-Verschluß ein Riegelverschluß, bei welchem jedoch die beiden Riegel, der obere und der untere, gleichzeitig mittelst eines Hebels bewegt werden. Man hat zwei Arten von Basculebeschlägen. Bei der ersten Art werden zwei getrennte Riegel durch die

Hebelvorrichtung in entgegengesetzter Richtung so bewegt, daß wenn z. B. der Verschluß geöffnet werden soll, der untere Riegel hinauf und der obere herab gezogen wird. Bei der zweiten Art ist nur eine Riegelstange vorhanden, welche über die ganze Höhe der Flügel läuft und die, wenn das Fenster geschlossen ist und geöffnet werden soll, aufwärts geschoben wird.

Fig. 165. Fig. 163. Fig. 164.





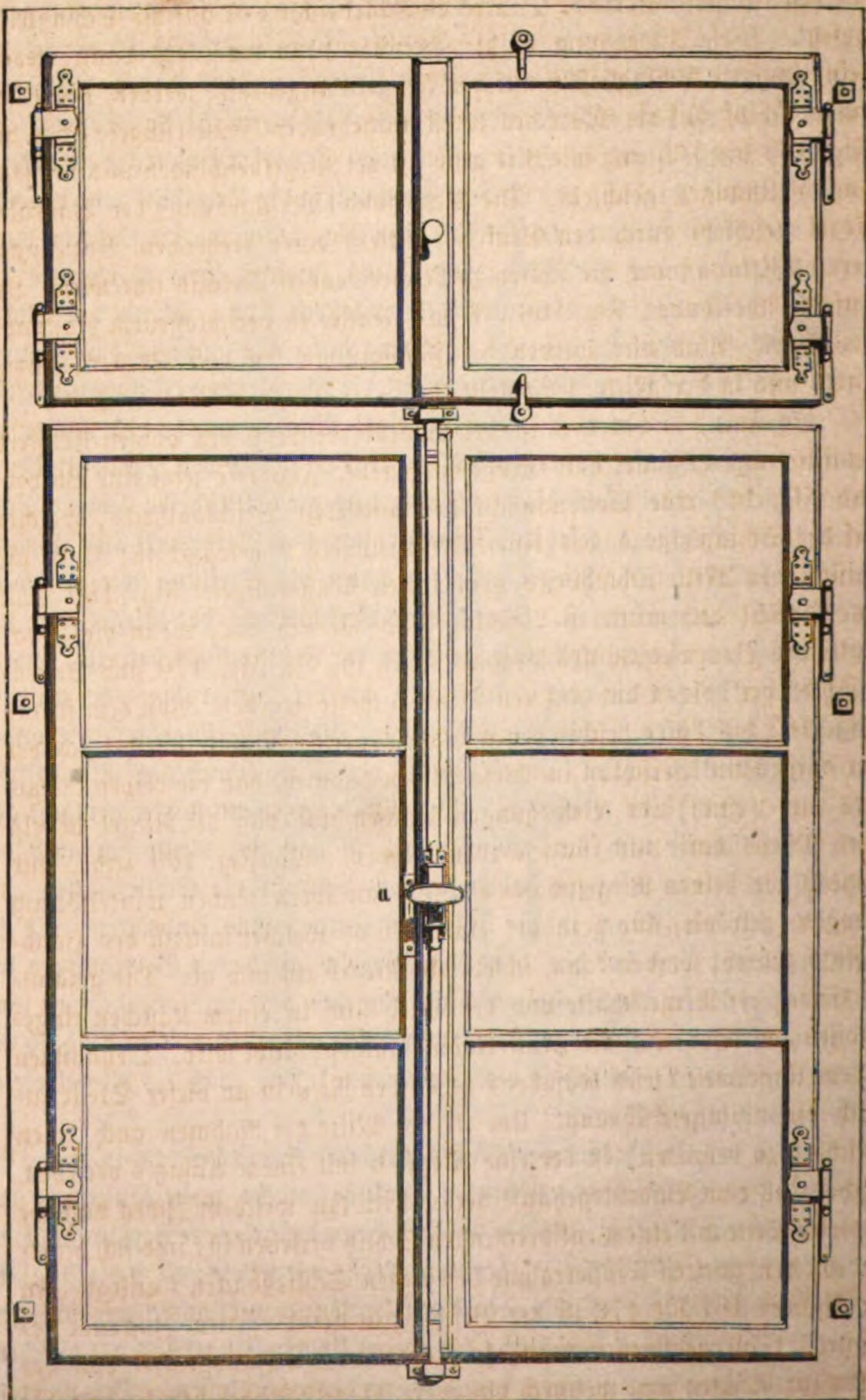


Wir geben zunächst in Fig. 163 bis 165 die Abbildung eines gewöhnlichen Verschlusses der ersteren Art. Unsere Darstellungen sind in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe gegeben und es zeigt Fig. 163 eine Vorderansicht und Fig. 164 eine Seitenansicht des Verschlusses in geöffnetem Zustande. In Fig. 165 sind die beiden Stellungen der Riegelenden (Schwanhälse) in geöffnetem Zustande des Verschlusses (A) und in geschossenem Zustande (B) dargestellt. Der Basculeverschluß ist hier auf die Mitte des zuerst aufgehenden Fensterflügels C gesetzt; der zweite Flügel D ist mit einem

Schließkloben h versehen, in welchen das Ruder a eingelegt wird, wenn das Fenster verschlossen wird. Durch das Ruder a werden die Basculestangen b und c bewegt. Das Ruder sitzt nämlich auf einer Scheibe d, welche sich um einen in die Befestigungsplatte e genieteten Stift drehen läßt, und wird durch die davor geschraubte Mutter f an dieser Stelle befestigt. Da wo das Ruder über den Stift gesteckt wird ist derselbe viereckig gefeilt, so daß durch die Drehung des Ruders gleichmäßig die Scheibe d gedreht wird. Die Scheibe d enthält zwei Stifte (siehe Fig. 165, wo die Scheibe durch Punktirung in der Ansicht dargestellt ist) zunächst ihrer Peripherie, in welche die Enden der Basculeriegel eingesteckt sind. Wenn das Ruder die vertikale, aufwärts stehende, Stellung hat, wie solche in den Figuren 163 und 164 angegeben ist, so legen sich die Riegelenden (Schwanenhälse) so zusammen, wie dies Fig. 165 A zeigt. Wird nunmehr das Ruder um einen rechten Winkel herabgedrückt, so legt es sich in den Schließkloben h und schiebt hierbei durch die gleichzeitig bewegte Stiftscheibe d beide Basculeriegel in entgegengesetzter Richtung; von dem Drehpunkt aus abwärts und aufwärts. Die Riegel erhalten dann die Stellung wie sie in B, Fig. 165, angegeben ist. Durch diese Verschiebung der Riegel wird der Verschluß am oberen und unteren Ende der Fensterflügel bewirkt, indem die Riegelköpfe in die dort befindlichen, an der Futterrahme oder an dem Losholz befestigten, Schließhacken treten. Die Fensterflügel werden sonach an drei Punkten, oben, unten und in der Mitte (durch das Ruder) festgestellt. Auch hier werden die Riegelköpfe bedeutend stärker gemacht als die Riegelschafte und stark abgeschrägt, so daß sie, wenn sich auch die Holzflügel etwas verzogen haben sollten, doch in die Schließhacken eingreifen und die Flügel in die Falze der Futterrahme eindrücken. Es ist einleuchtend, daß bei den hier den Riegeln gegebenen Bewegungen die Enden derselben am Drehpunkt nicht nur eine auf- und abgehende, sondern auch eine kreisförmige Bewegung beschreiben; es müssen deshalb die Führungshülsen g seitlich so viel Spielraum lassen, daß die Riegel dieser Bewegung folgen können.

Ein anderer Basculeverschluß der ersteren Art ist bei dem in Fig. 166 dargestellten Fenster angewendet. Derselbe macht mehr Anspruch auf Solidität und Eleganz, als der vorhergehend beschriebene Verschluß. Das Fenster in Fig. 166 ist in $\frac{1}{12}$ der nat. Größe dargestellt; es ist vierflüglich. Das untere größere Flügelpaar ist mit kleinen Kreuzbändern angeschlagen und hat einen Basculeverschluß; die oberen kleinen Flügel sind mit gleichem Band versehen und werden durch Vorreiber verschlossen. Bei unserem

Fig. 166.



Fenster ist innen wie außen eine Schlagleiste zur Deckung der Mittelfuge an den Flügeln angebracht. Der Basculebeschlag ist auf die Schlagleiste gesetzt. Diese Anordnung ist die schönere; denn man setzt dann, wenn keine inneren Schlagleisten auf den Flügeln angebracht werden, den Basculeverschluß auf die Mitte des zuerst aufgehenden Fensterflügels, wie bei Fig. 163 bis 165 und wie dies auch oft bei Riegelbeschlägen und bei Espagnolettstangen geschieht. Die Bewegung (Verschiebung) der Basculeriegel geschieht durch den Griff a, mittelst einer drehenden Bewegung, deren Wirkung durch die später zu beschreibenden Details klar wird. In unserer Abbildung, Fig. 166, ist das Fenster in verschlossenem Zustande gezeichnet. Auch hier werden die Fensterflügel an drei Stellen, oben, unten und in der Mitte, festgestellt.

In Fig. 167 bis 170 ist der Basculeverschluß des obigen Fensters detaillirt und in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe dargestellt. Fig. 167 zeigt eine Vorder- und Fig. 168 eine Seitenansicht des mittleren Beschlagtheils, welcher auf der Schlagleiste A des einen Fensterflügels B befestigt ist; C ist die Ansicht des Mittelrahmholzes vom linken Fensterflügel. Fig. 169 stellt eine Ansicht des mittleren Beschlagtheils für sich dar, wenn die Deckplatte des Basculegehäuses weggenommen ist. In Fig. 170 sind Seitenansichten der oberen und unteren Beschlagtheile gegeben. Von dem früher (Fig. 163 bis 165) beschriebenen Basculeverschluß unterscheidet sich der hier dargestellte Verschluß im Wesentlichen dadurch, daß die beiden Riegel stets nur vertikale Bewegungen machen und daß die Riegel mittelst eines Triebs vor- und rückgeschoben werden. Wie Fig. 169 zeigt, sind nämlich die beiden Riegelschafte a und b an ihren Enden winkelförmig gebogen (gekröpft) und gezahnt; ein Trieb c, welcher mittelst des Handgriffs d gedreht werden kann, schiebt die Riegel auf und ab. Die gezahnten Enden der Riegelschafte und der Trieb sind in einem Kästchen eingeschlossen, welches auf die Fensterrahme aufgeschraubt wird. Oeffnungen in dem Umschweif dieses Kästchens geben den Riegeln an dieser Stelle zugleich die nöthige Führung. Um in der Mitte der Rahmen auch einen Verschluß zu bewirken, ist der eine Riegel b mit einem Ansatz e versehen, welcher aus dem Basculegehäuse heraustritt (zu welchem Zweck dasselbe an dieser Seite mit einem entsprechenden Schlitz versehen ist) und sich hinter den an der zweiten Fensterrahme befestigten Schließhacken f anlegt. In den Figuren 167 bis 170 ist der Beschlag in verschlossenem Zustande gezeichnet. Soll geöffnet werden, so dreht man den Handgriff d von der Linken zur Rechten um, wodurch die obere Riegelstange a herab- und die

Fig. 170.

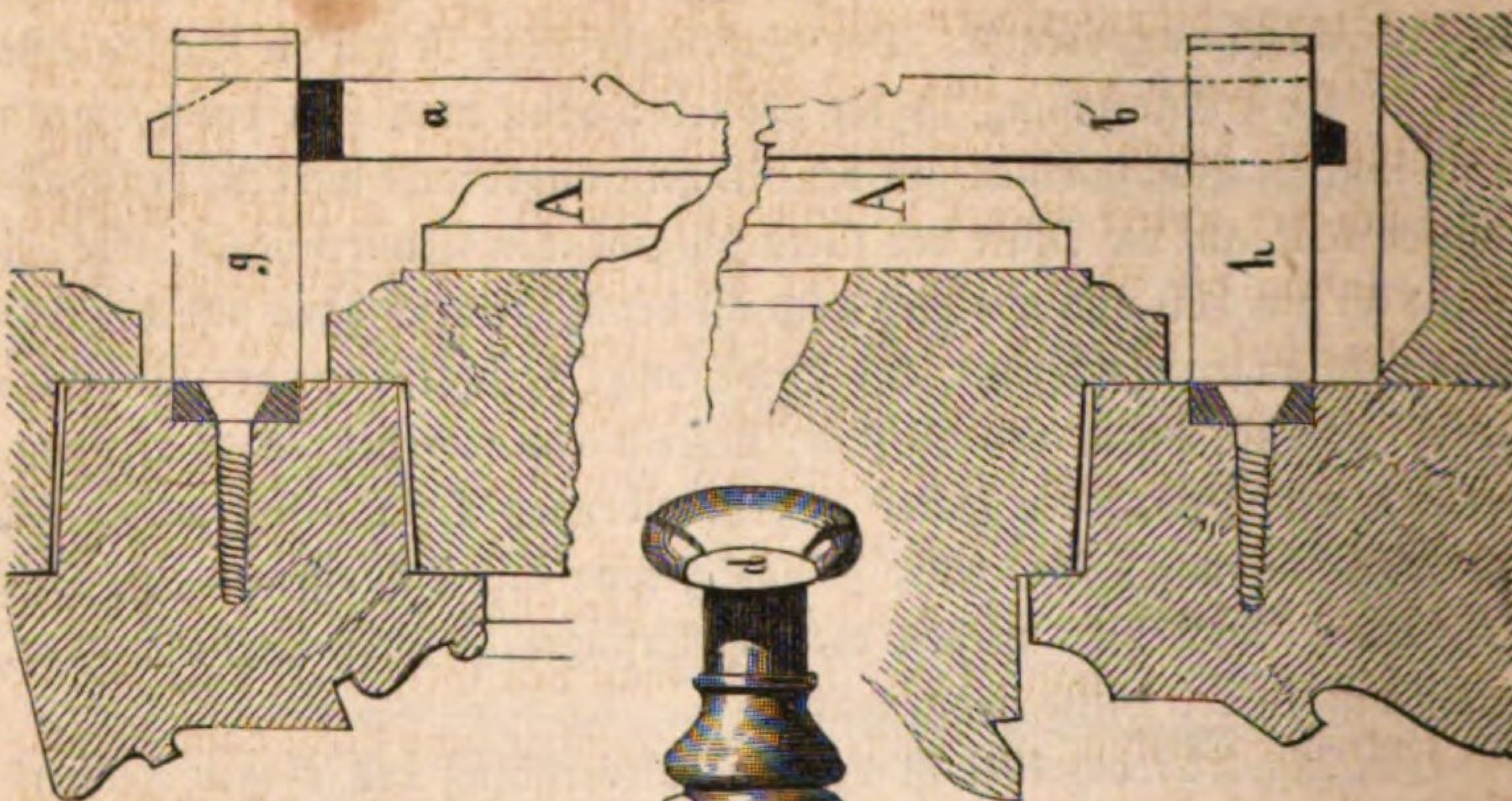


Fig. 168.

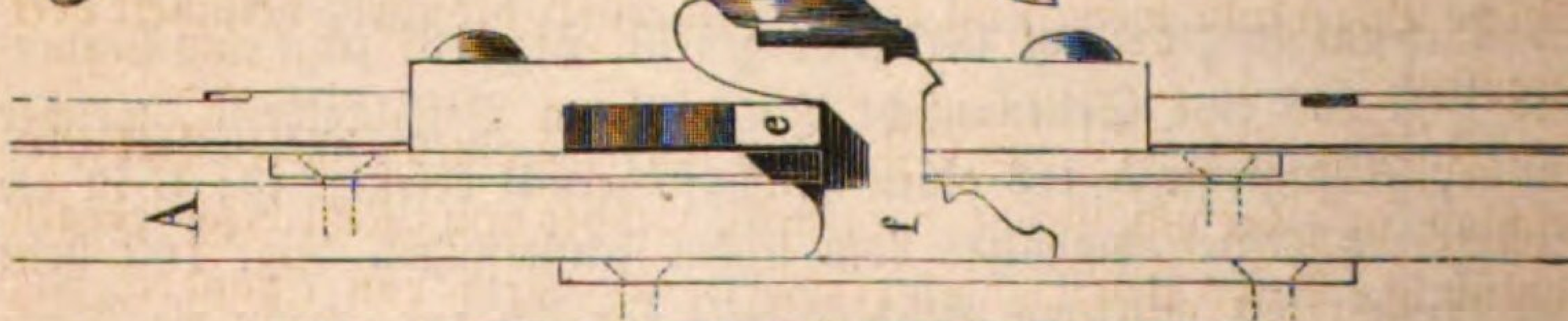


Fig. 169.

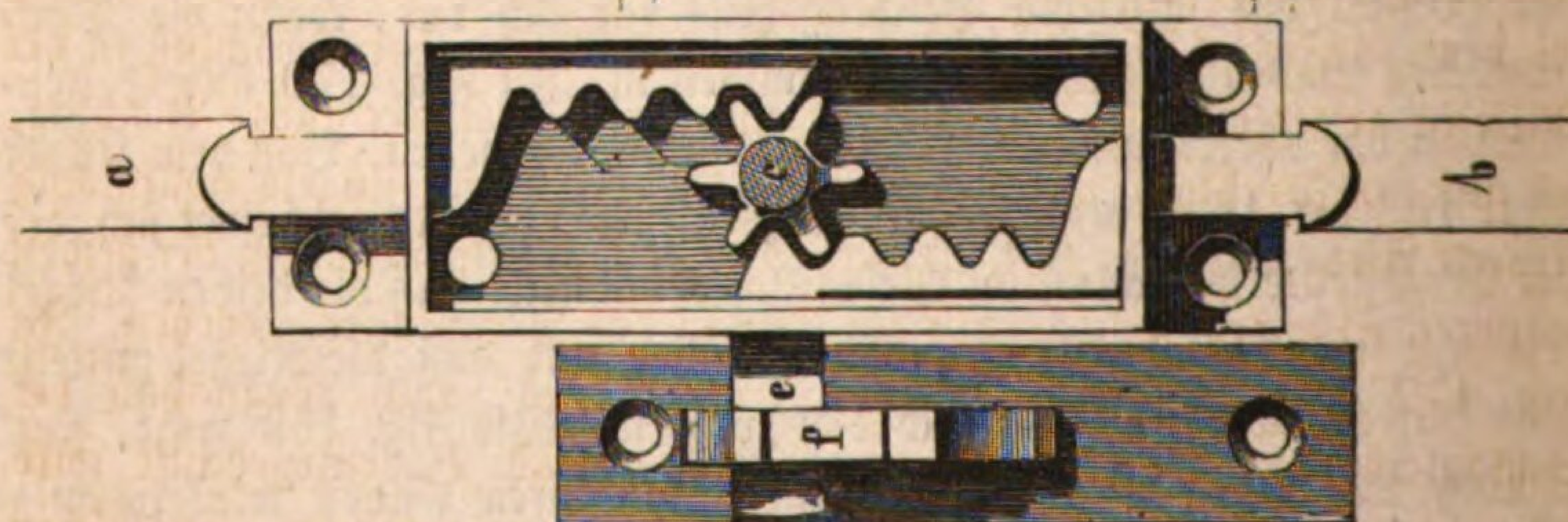
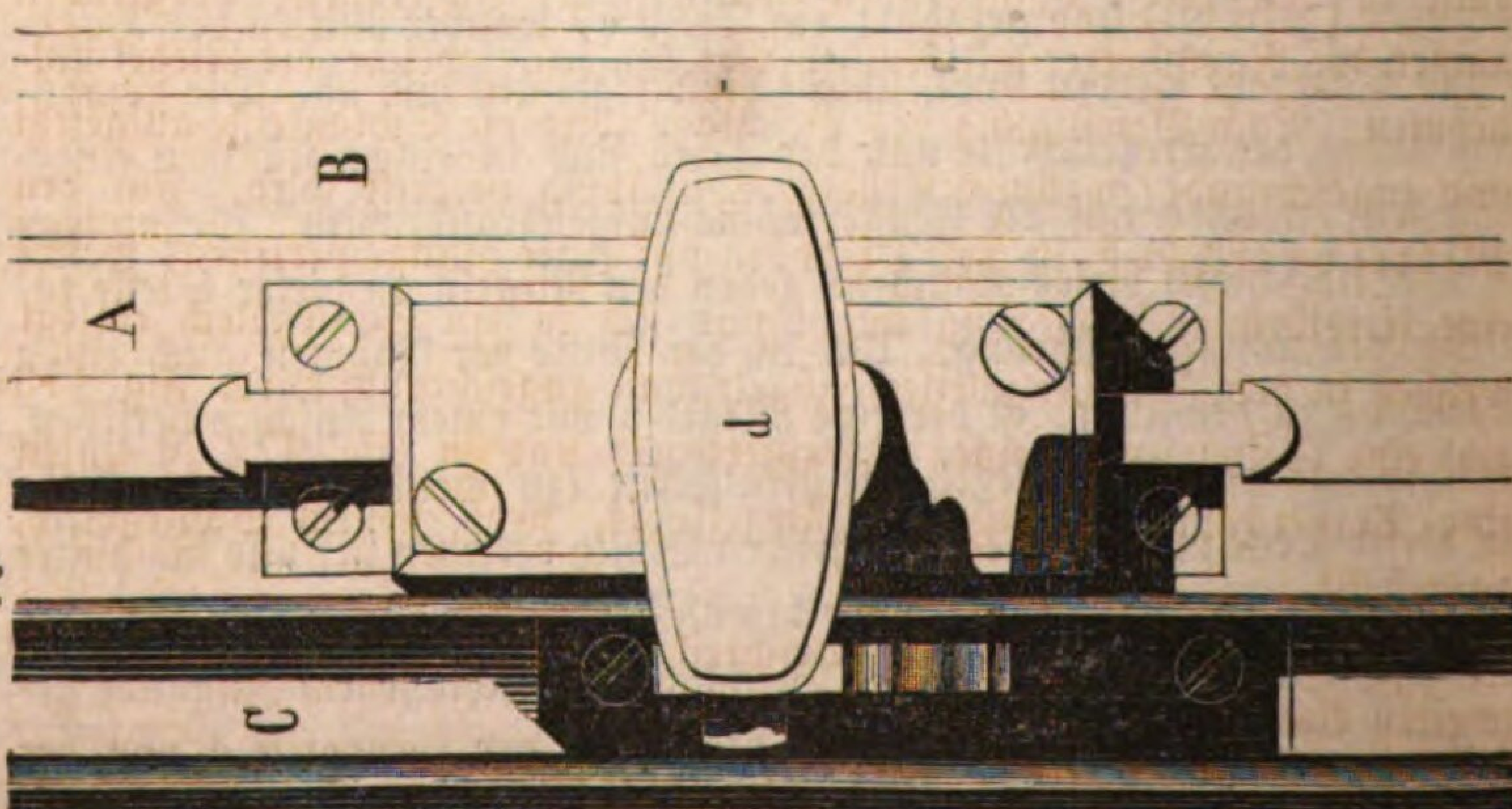


Fig. 167.



untere Stange hinaufgezogen wird. Die Köpfe der Riegel, a' und b' (Fig. 170), treten dann aus den Schließblechen g und h, wodurch der Verschluß an diesen Stellen beseitigt ist. Gleichzeitig wird aber auch, wenn sich der untere Riegel b aufwärts bewegt, der mittlere Verschluß gelöst, indem die Nase e aus dem Schließkloben f heraussteigt. Das Basculegehäuse bleibt in der Ansicht des Fensters sichtbar, da es auf die Schlagleiste geschraubt wird. Anstatt des Griffs d, welcher den Trieb bewegt, kann man auch einen Hängegriff anwenden. Man versieht dann den Griff, da wo er aus dem Gehäuse hervortritt, mit einem Charnier, so daß sich derselbe an der Fensterrahme herabhängt wenn das Fenster geschlossen ist; will man öffnen, so hebt man den Griffbügel auf, bis er eine senkrechte Stellung zur Fensterfläche einnimmt, und dreht dann herum. Solche Bügelgriffe werden oft reich ornamentirt, bronzirt, versilbert oder vergoldet.

In Fig. 171, 172 und 173 haben wir noch einen anderen Basculebeschlag, in ½ der nat. Größe, dargestellt, welcher dem zuletzt beschriebenen ähnlich ist. Beide Beschläge unterscheiden sich darin von einander, daß bei dem in Fig. 171 bis 173 dargestellten Muster der Verschluß in der Mitte in anderer Weise hergestellt ist und daß ferner der ganze Beschlag, bis auf den Drehkopf, durch die Schlagleiste des Fensterflügels vollständig verdeckt wird. In Fig 171 ist eine Ansicht und ein Grundriß der beiden mittleren Flügelrahmstücke, mit der Ansicht des Verschlusses, gegeben. In Fig. 172 ist die Ansicht des Basculeverschlusses, nach Wegnahme der Schlagleiste des Fensterflügels, dargestellt. Das Basculegehäuse wird ganz in den zuerst aufgehenden Fensterflügel eingelassen; desgleichen müssen die Rahmhölzer mit Nuthen versehen sein, welche die Riegel aufnehmen. Nach Befestigung des Beschlags wird die Schlagleiste aufgesetzt und angeschraubt, wodurch Ersterer vollständig verdeckt wird. Für den Mittelverschluß ist der Drehdorn mit einer Zunge versehen, welche eine kreisförmige Bewegung macht und sich in ein Schließblech einlegt welches in dem Falz der zweiten Flügelrahme angeschraubt wird. Fig. 173 gibt eine Seitenansicht eines Basculeriegels und in Fig. 172 ist unten eine Vorderansicht des unteren Riegelkopfs, nebst seinem Schließblech, dargestellt.

Wir schreiten nunmehr zur Beschreibung eines Basculebeschlags der zweiten Art.

Fensterbascule mit einer einzigen Triebstange. Solche Beschläge haben den Vortheil vor den Fensterbeschlägen mit zwei

Fig. 172.

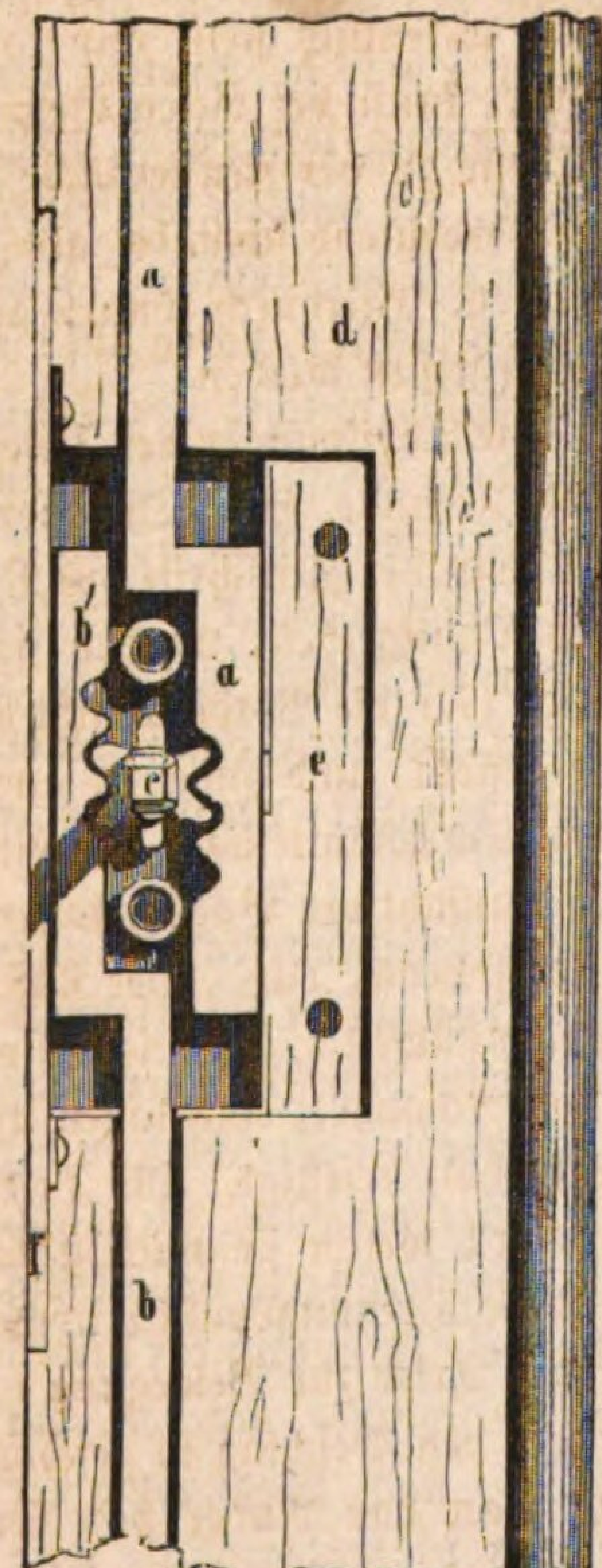
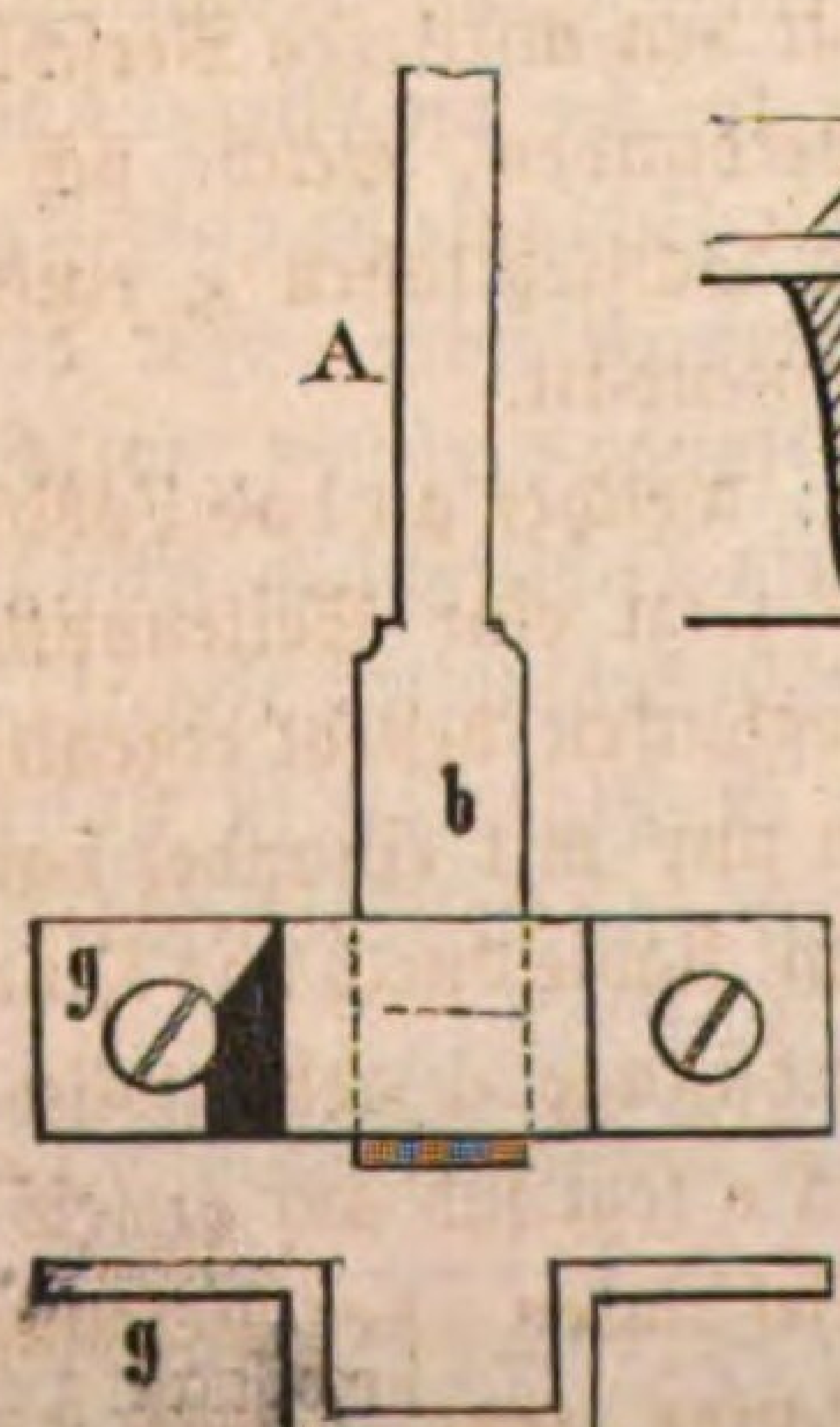


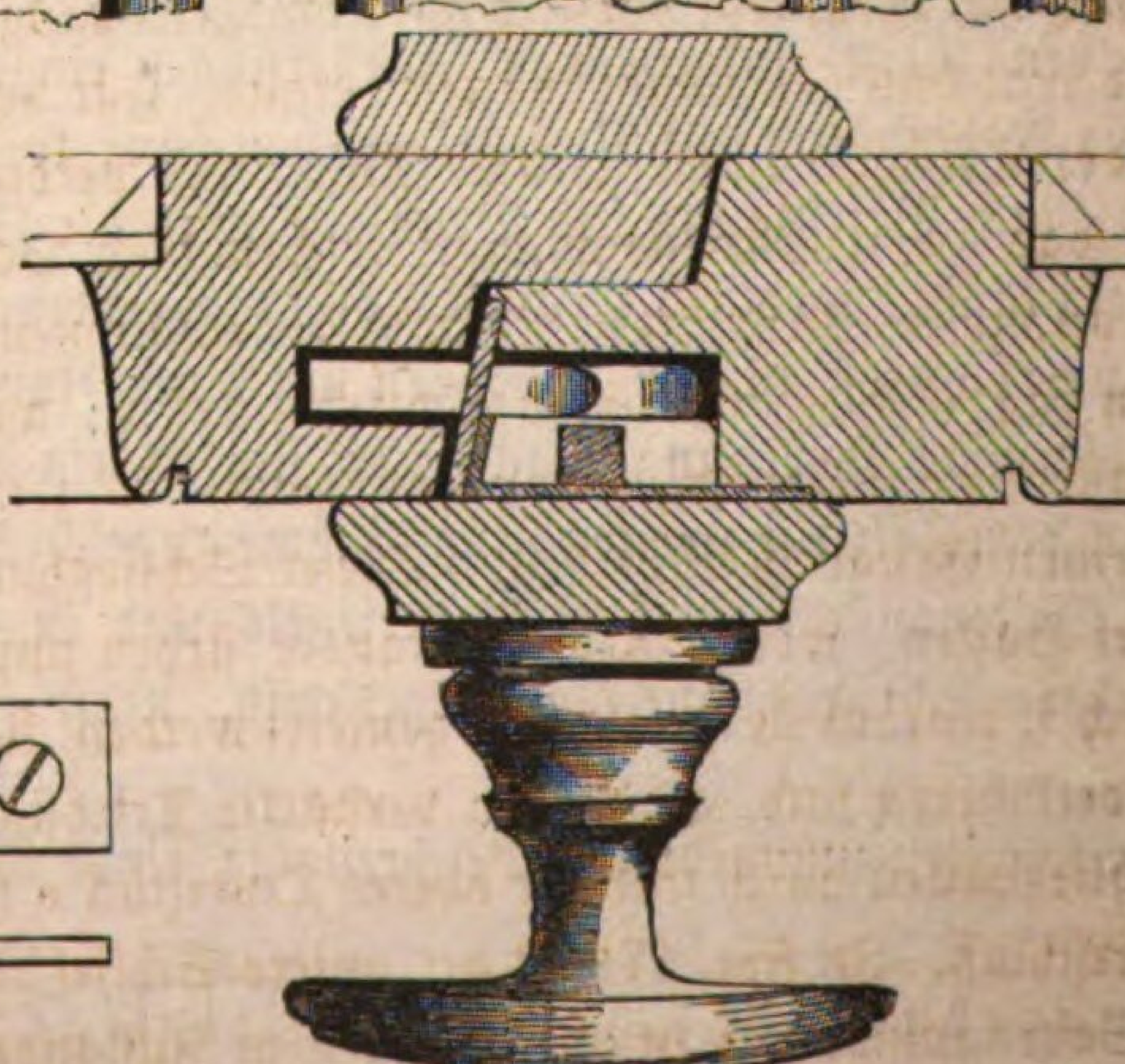
Fig. 171.



Fig. 173.







Triebstangen, daß die durch die ganze Höhe des Fensterflügels gehende ganze Stange das mittlere Flügelrahmholz wesentlich steift und somit zum vollständigeren Verschluß beiträgt. Ferner kann bei diesen Beschlägen, indem das Getriebe in eine senkrechte Ebene zu der Fensterfläche gebracht wird, die Kastenbreite für den Betrieb bedeutend schmaler als bei den anderen Basculeverschlüssen gemacht werden. Hierdurch können auch die Schlagleisten und Rahmhölzer schwächer gegriffen werden.

Wir geben in den Figuren 174 bis 180 die Abbildungen der Details für einen solchen Beschlag, wie sie von unserem Freunde, Hrn. Direktions-Ingenieur Hügel in München, entworfen und in der Zeitschrift des Vereins zur Ausbildung der Gewerbe in München mitgetheilt worden sind. In Fig. 174 ist die Seitenansicht und in Fig. 175 die Vorderansicht des mittleren Beschlagtheils mit dem Ruder dargestellt, und zwar in angeschlagenem Zustande. Fig. 176 zeigt einen Durchschnitt nach der Linie AB der Fig. 177, und Fig. 177 stellt eine Voransicht des Basculekastens, nach Wegnahme des Ruders und des Schließklobens, dar. Der Kasten besteht aus dem Unterblech a, worauf die Seitenflächen b, b genietet sind. Mittelst des hinteren Blechs c, welches in das Rahmholz eingelassen und verschraubt wird, ist der Kasten am Flügelrahmholz befestigt. Die Triebstange d enthält in der Mitte drei Zähne, durch welche sie mittelst des Ruders e bewegt wird. Das Ruder findet seine Drehungspunkte in den Seitenlappen b, b des Kastens und ist mit dem Trieb zur Bewegung der Stange fest verbunden. Unsere Zeichnung stellt den Beschlag in geschlossenem Zustande dar. Beim Oeffnen zieht man das Ruder von dem Rahmholz ab, herunter; dadurch wird die Triebstange in die Höhe geschoben und tritt aus den Schließhacken heraus. Für den mittleren Verschluß ist mit der Triebstange die seitliche Nase f fest verbunden, welche sich in den an das zweite Mittelrahmholz geschraubten Schließkloben g einlegt und so an dieser Stelle beide Rahmhölzer zusammenhält.

In Fig. 178 ist der obere Schließhacken k, welcher an das Losholz des Fensters angeschraubt wird, dargestellt. D zeigt eine Seitenansicht und E einen Grundriß desselben. Dieser Schließhacken besteht eigentlich aus zwei Hacken, welche neben einander stehen und mit einander durch das Blech l, worauf sie gesetzt und genietet werden, sowie durch das Querstück m verbunden sind. Die oben verstärkte Triebstange d geht zwischen den Schließhacken durch und ihr oberes Querstück n legt sich auf dieselben beim Verschluß. In Fig. 179 ist der untere Schließhacken o des Beschlags in der Seitenansicht und in angeschlagenem Zustande, sowie in Fig. 180

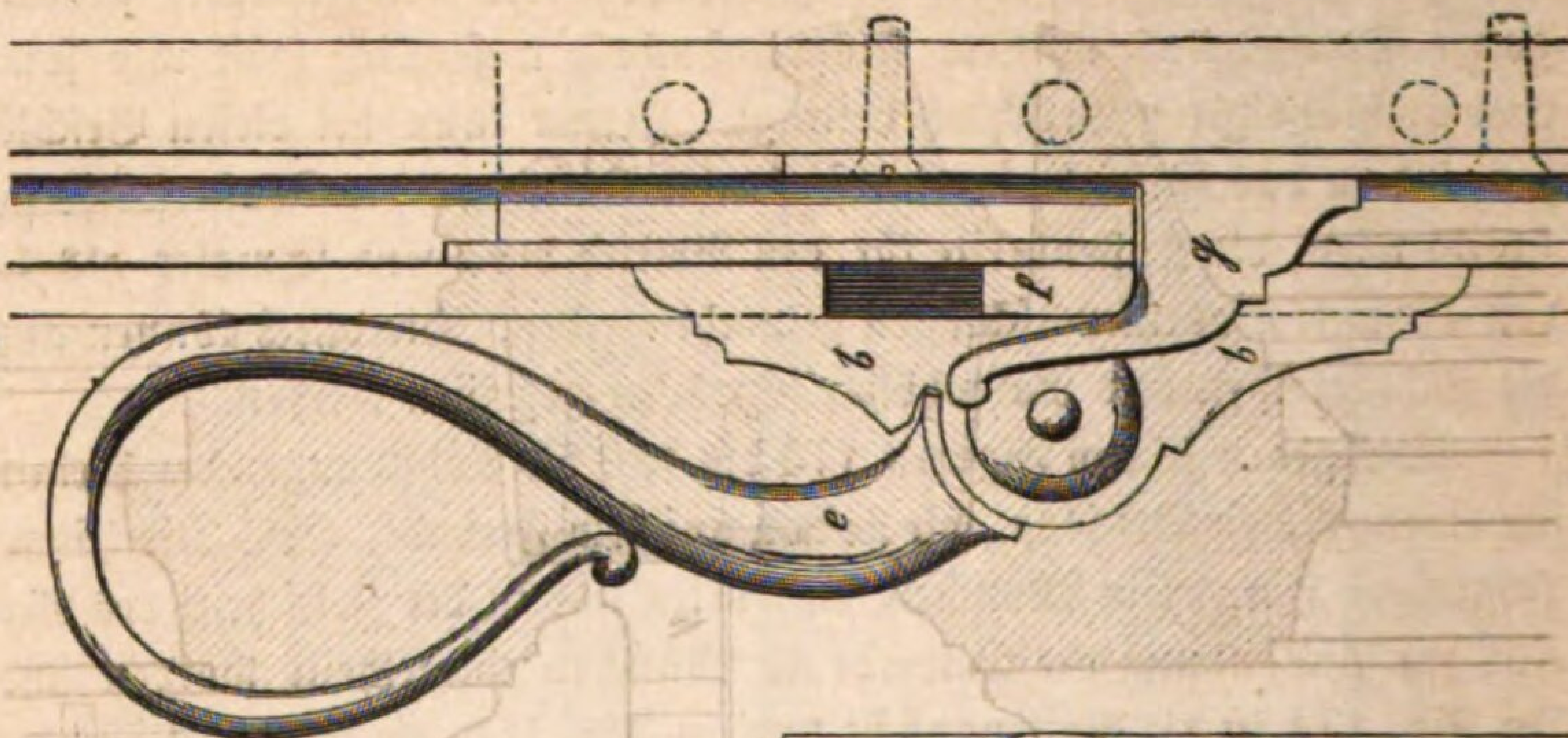


Fig. 174.

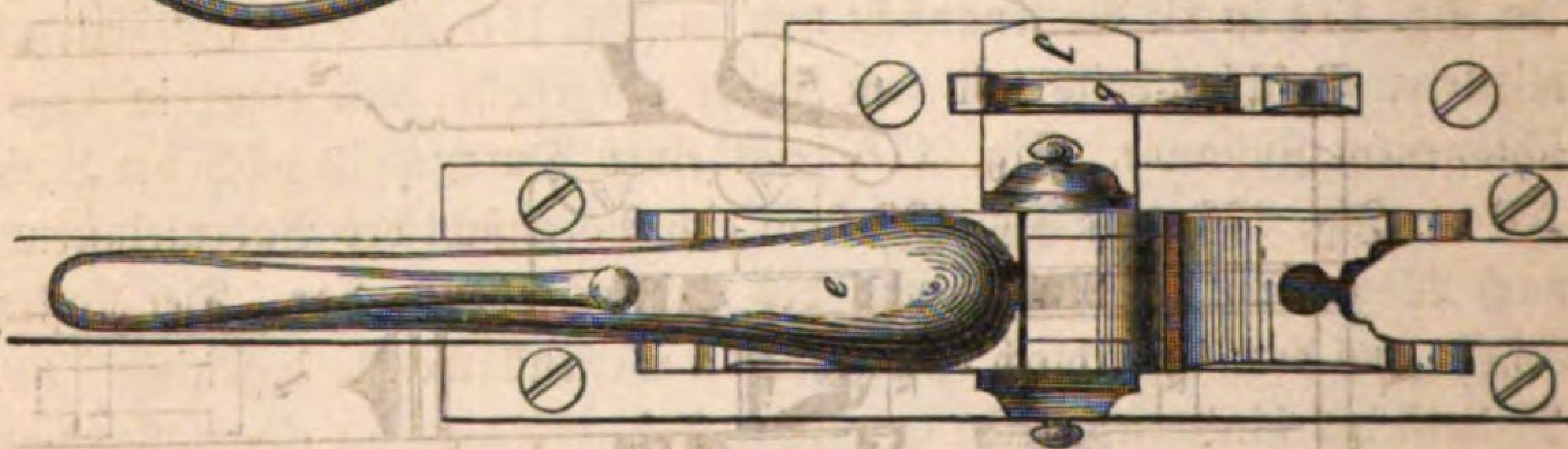


Fig. 175.

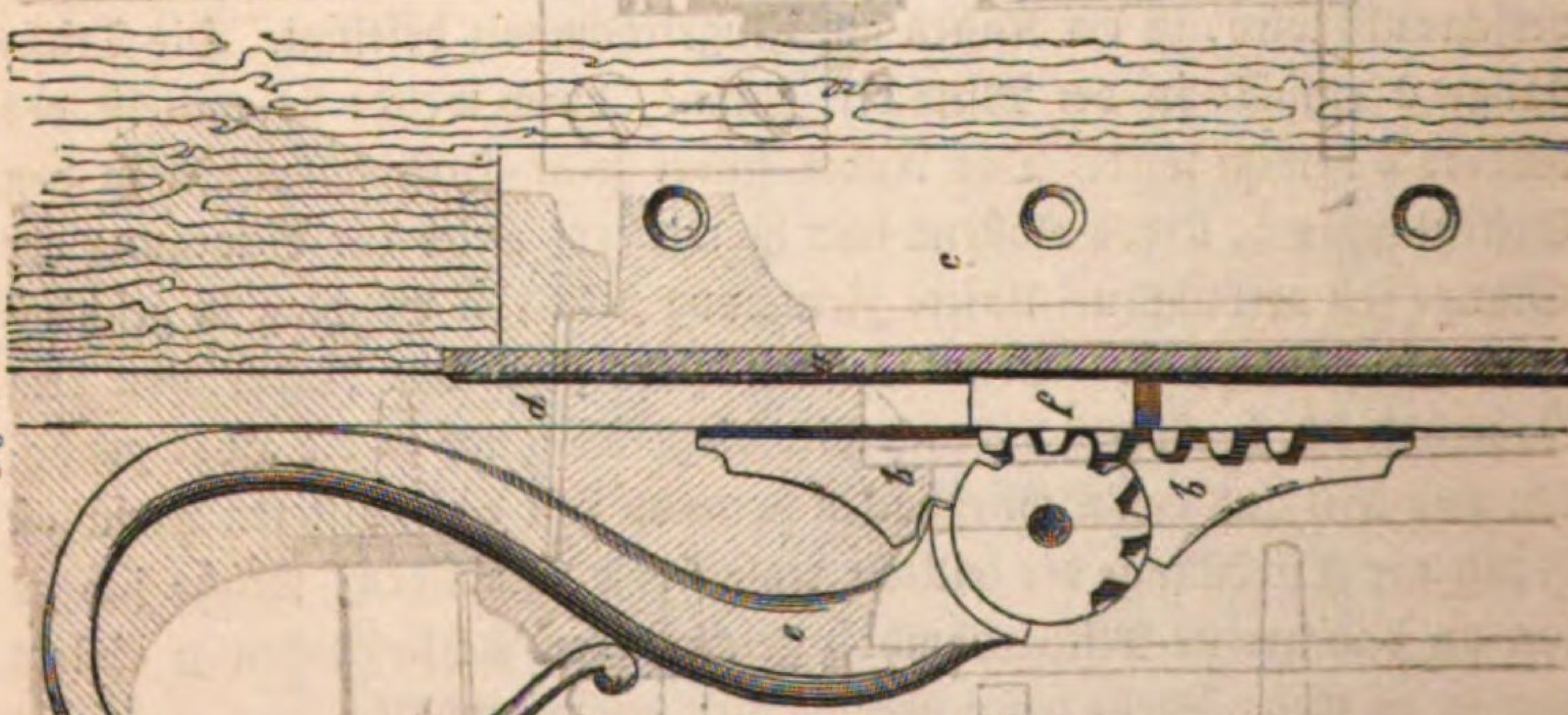


Fig. 176.

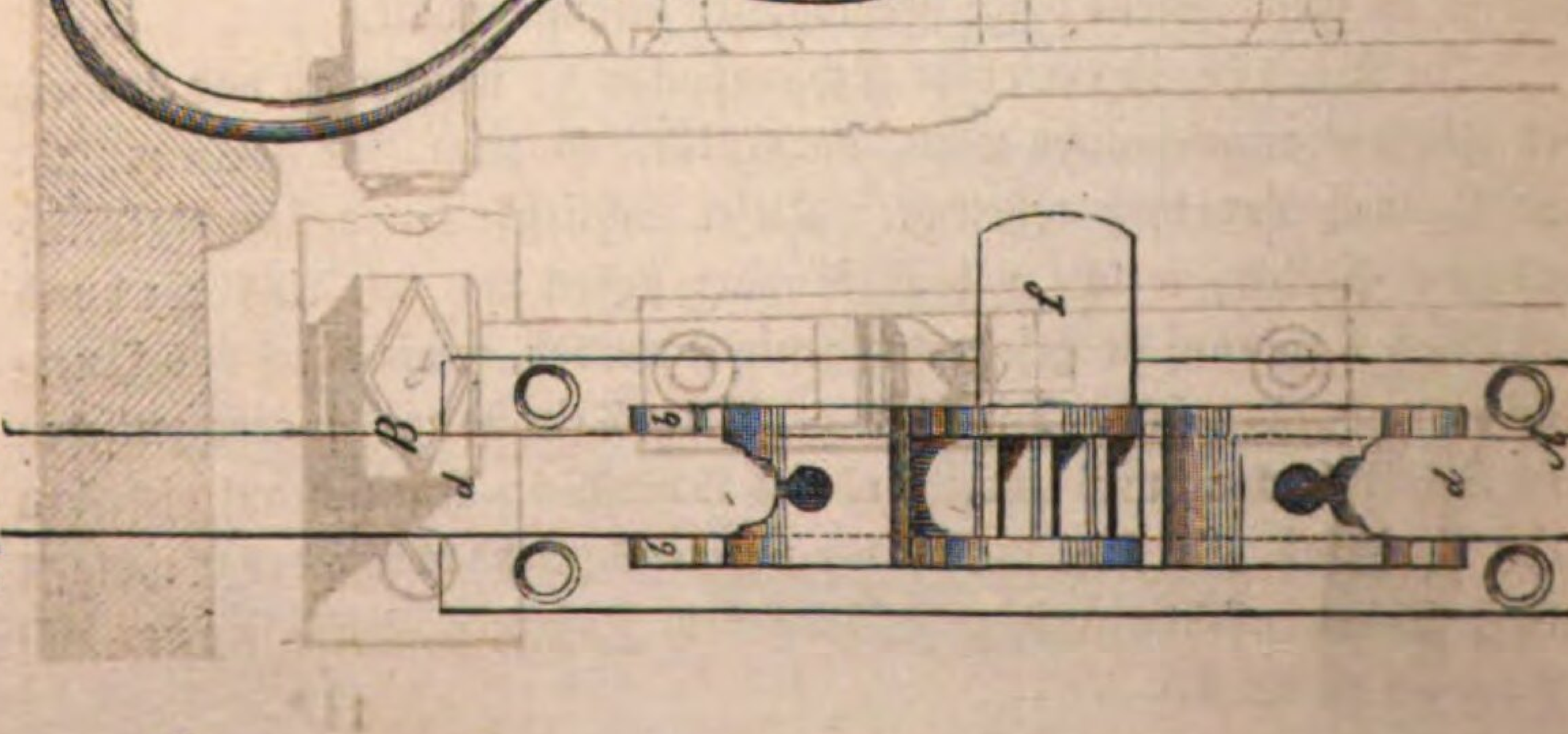


Fig. 177.

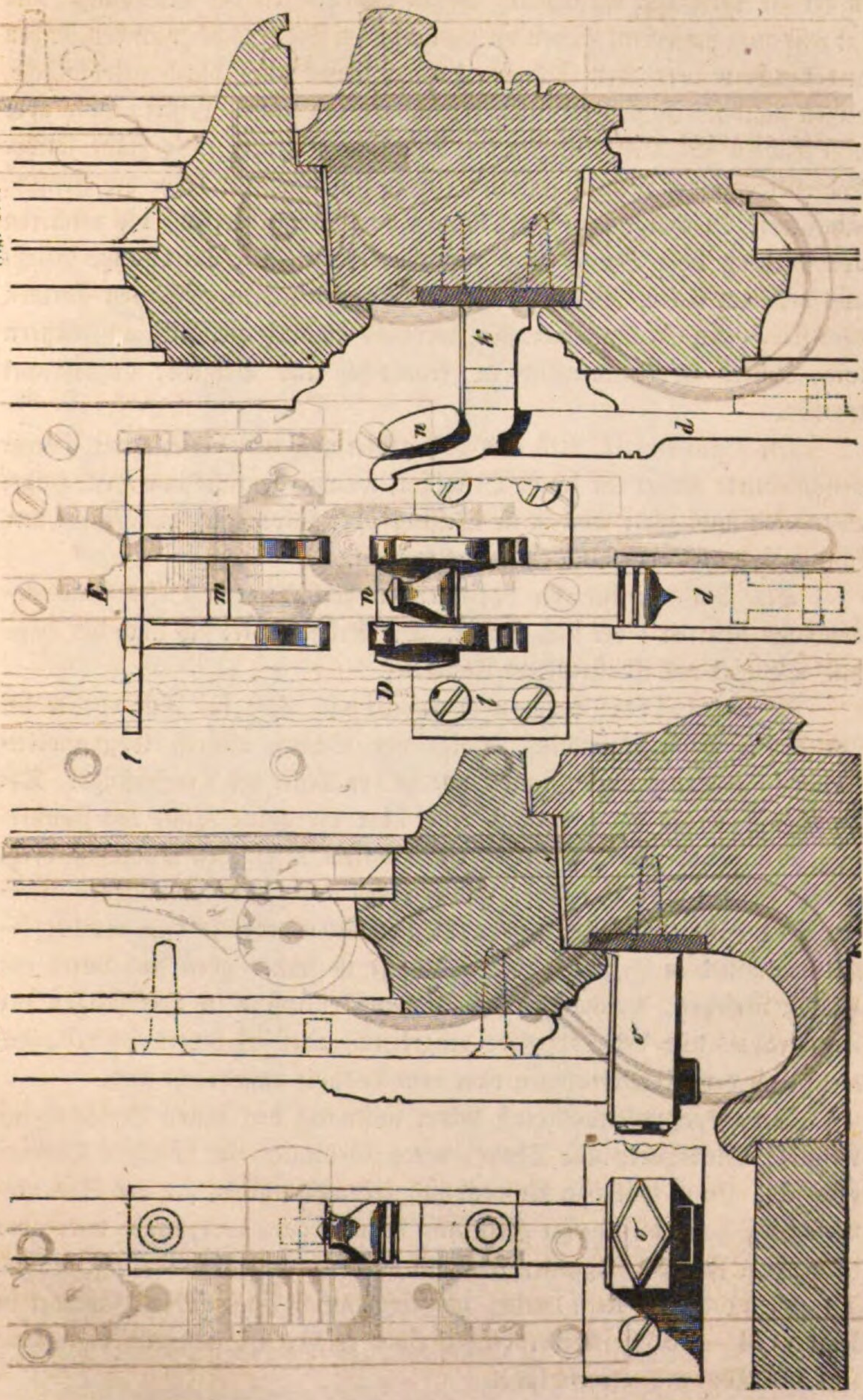


Fig. 178.

Fig. 179.

Fig. 180.

in der Vorderansicht dargestellt. Gegen das Biegen der Triebstange, und zur Führung derselben, dienen die zunächst den Schließhacken an den Enden angebrachten verdeckten Schieber, deren Zweck auch durch gewöhnliche, außen sichtbare Führungshülsen erreicht werden kann. Letztere thun aber dem leichten schlanken Ansehen der Beschläge Eintrag. Die Zahl solcher Schieber oder der Führungshülsen richtet sich nach der Höhe der Fenster. Einfachere Beschläge dieser Art können von Schmiedeeisen, die reicheren von Messing oder Bronze-Guß gemacht werden. Die Triebstange besteht aus polirtem Eisen. Beschläge dieser Art lassen sich in gefälligen Formen dem jeweiligen Baustyle anpassen, weshalb sie auch vielfältig an Fenstern und Thüren ꝛc., namentlich in Frankreich und Belgien, angewendet werden.

Die Figuren 181, 182 und 183 geben noch drei verschiedene, reicher ornamentirte Ruder für solche Beschläge, welche ebenfalls von Hrn. Hügel entworfen sind. Sie werden in Messing oder Bronzeguß ausgeführt und können bronzirt oder auch vergoldet werden.

Der Maßstab für die vorstehenden Abbildungen dieses Basculebeschlags ist circa $\frac{1}{2}$ der nat. Größe. Die Größe richtet sich nach der Höhe und Schwere des Fensters, der Thüre ꝛc.

Espagnolettstangen-Verschluß. Wie bei dem vorher beschriebenen Basculeverschluß erfolgt der Schluß mittelst Espagnolettstangen gleichzeitig oben, unten und in der Mitte der Fensterflügel. Der Verschluß erfolgt dadurch, daß eine über die ganze Höhe des Fensterflügels laufende Stange mittelst eines daran befestigten Ruders gedreht wird. Hierbei wird das Ruder hinter einen auf das Rahmholz des anderen Fensterflügels angeschraubten Schließhacken gedrückt und bewirkt somit den mittleren Verschluß. Die Stange ist ferner oben und unten mit Hacken versehen, welche bei der Drehung entweder in Oeffnungen der Futterrahme und des Losholzes eingreifen, oder sich hinter Stifte legen, welche an dem Fensterrahmen oder dem Losholz angebracht sind.

Der Espagnolettverschluß bildet unstreitig den besten Verschluß für Fenster, Glasthüren und Thore, deren Gebrauch ein häufiges Oeffnen erheischt. Er ist später in Anwendung gebracht worden als der Basculeverschluß, hatte diesen eine Zeit lang beinahe ganz verdrängt, wird aber in neuester Zeit bei eleganten Fenstern wieder weniger häufig angewendet. Der Grund hierfür liegt darin, daß namentlich Basculeverschlüsse der in Figur 174 — 183 beschriebenen Art einer reicheren Ornamentirung fähig sind als Espagnolettverschlüsse.

Wir geben zunächst in Fig. 184 bis 189 die Abbildung eines gewöhnlichen, einfachen Espagnolettbeschlags. In Fig. 184 ist der mittlere Theil eines Fensters in $\frac{1}{10}$ der nat. Größe dargestellt, woran der Beschlag angebracht ist. Fig. 185 bis 189 geben Details desselben in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe. Die Stärke der Stange a richtet sich nach der Größe des Fensters

Fig. 183.



Fig. 182.



Fig. 181.



und der Schwere seiner Flügel; sie beträgt zwischen 4 bis 7 Linien im Durchmesser. Die Enden der Stange sind mit flachen Hacken b versehen, wie solches aus dem Grundriß in Fig. 189 ersichtlich ist. Diese Hacken greifen beim Verschluß des Fensters hinter die Schließbleche c, welche vor ein entsprechend ausgestemmtes Loch der Fensterrahme geschraubt sind.

Fig. 186.

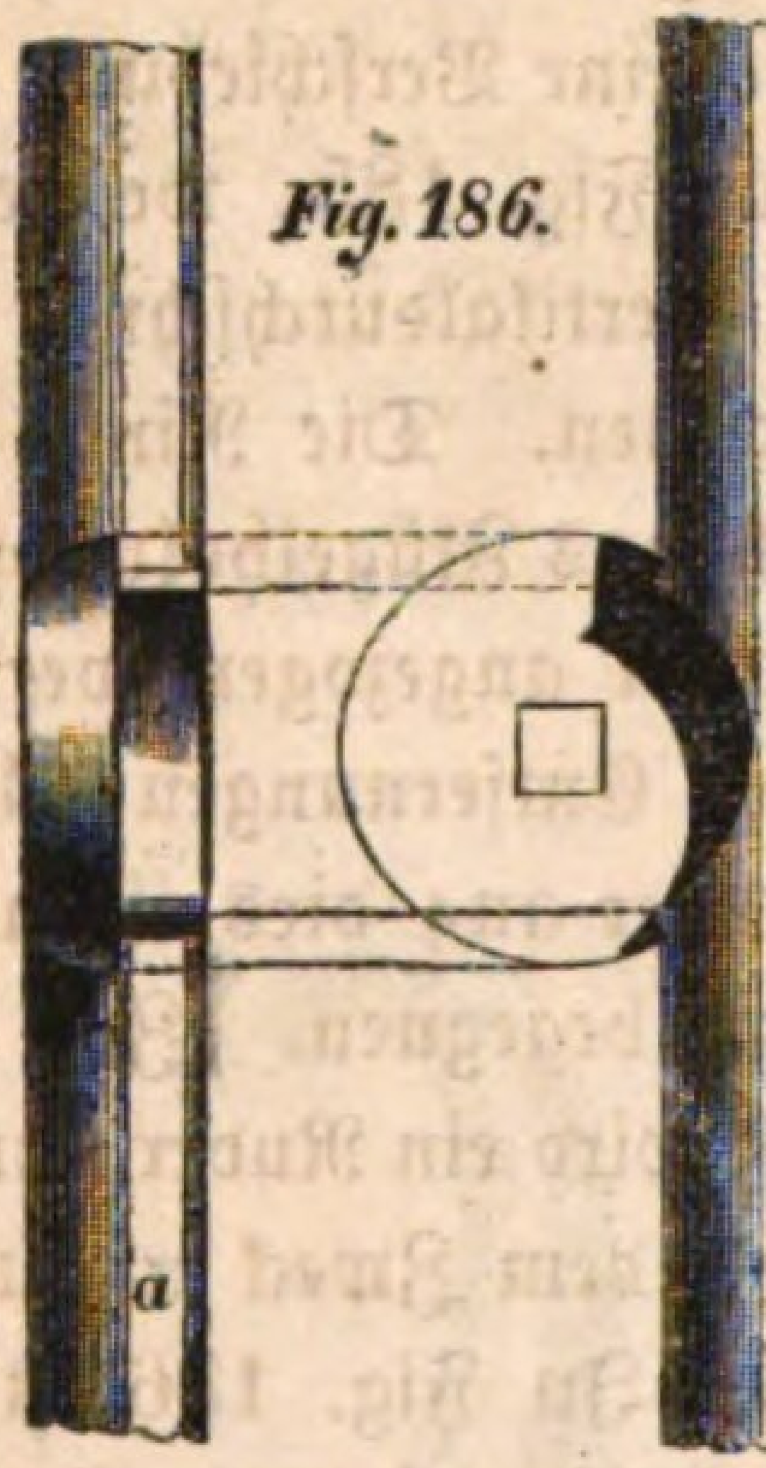


Fig. 185.



Fig. 184.



Fig. 188.

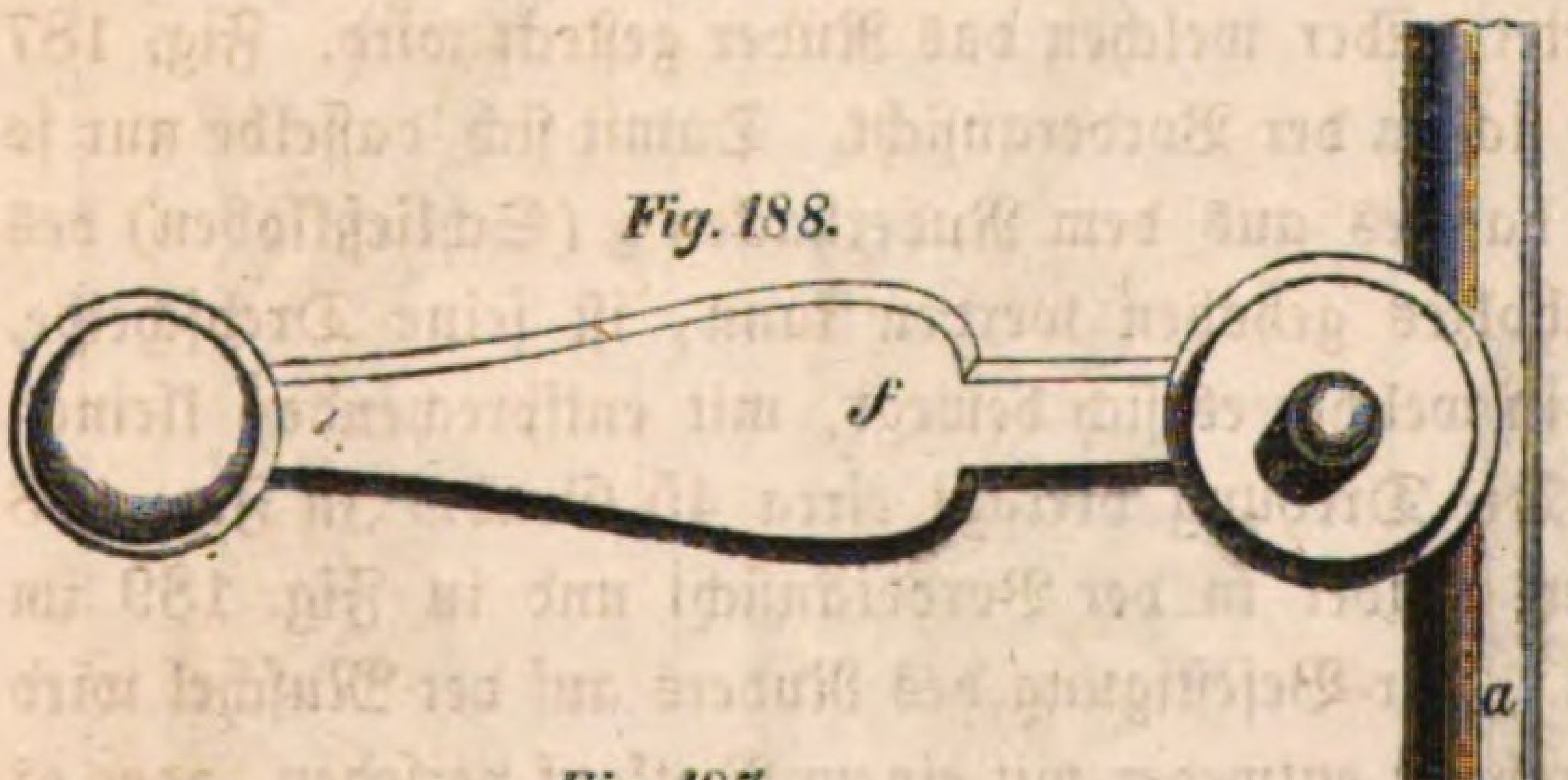


Fig. 187.

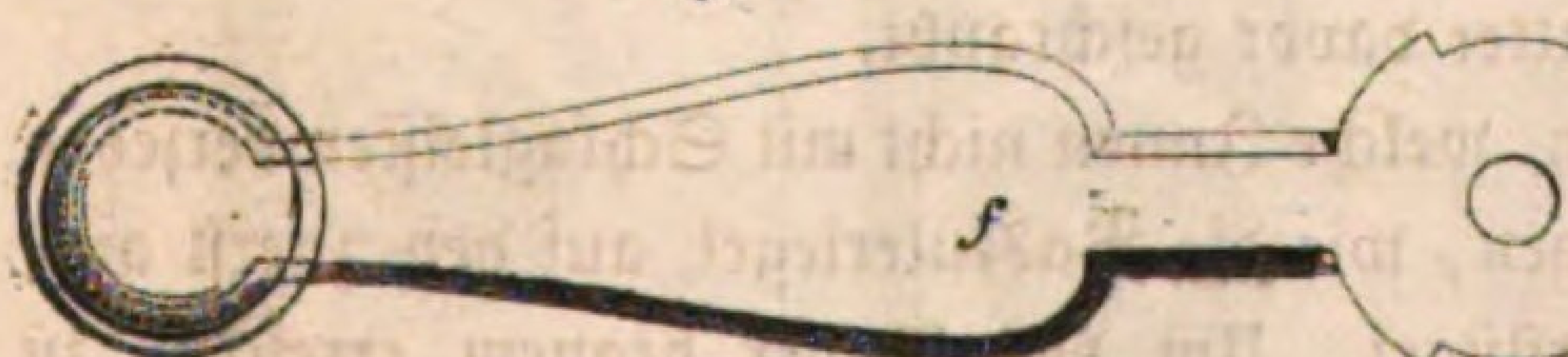
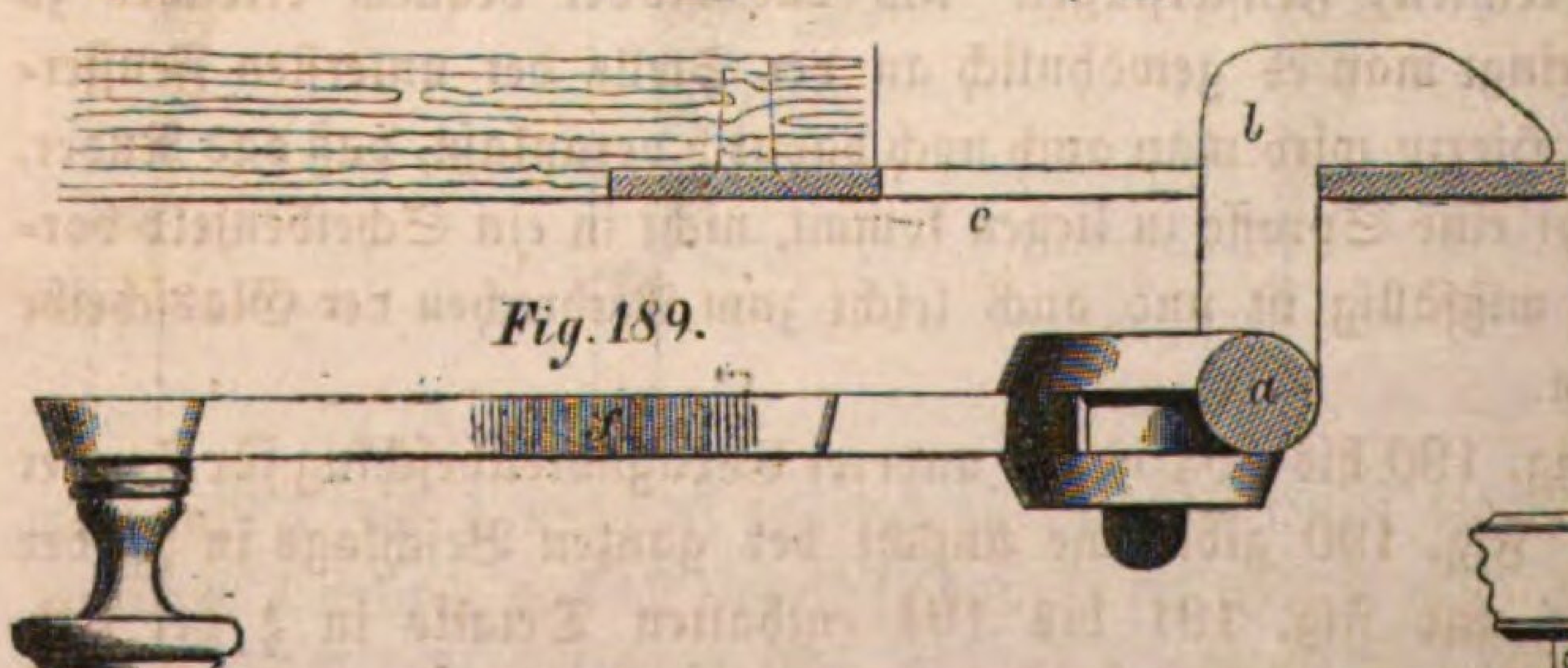


Fig. 189.



Die Stange a wird an drei Stellen von den Ringen d.. umfaßt, in welchen sie sich führt. An diesen Stellen ist die Stange mit verzierten Verstärkungen (Gesenken) e.. versehen, durch welche eine Verschiebung derselben in vertikaler Richtung verhindert wird. Aus Fig. 185, welche die Seitenansicht der Stange mit Gesenke und einen Vertikaldurchschnitt derselben darstellt, ist diese Verbindungsweise zu ersehen. Die Ringe d.. endigen hinten in Schraubenbolzen, welche durch das Flügelholz gesteckt und von der anderen Seite mit versenkten Muttern angezogen werden. Man bringt die Drehpunkte der Stange in kleinen Entfernungen (4 bis 6 Zoll) von den Enden der Stange und dem Ruder an; dies ist nothwendig, um Schwankungen und Verdrehungen zu begegnen. Zur Bewegung der Stange und für den mittleren Schluß wird ein Ruder f angewendet, welches auf die Stange gesetzt wird. Zu dem Zweck erhält die Stange an der betreffenden Stelle eine Muschel. In Fig. 186 ist die Stange mit der Muschel in zwei Ansichten dargestellt. In die Muschel wird ein Stift genietet, über welchen das Ruder gesteckt wird. Fig. 187 zeigt das Ruder für sich in der Vorderansicht. Damit sich dasselbe nur so weit bewegen läßt, daß es aus dem Ruderhacken g (Schließkloben) des zweiten Fensterrahmholzes gehoben werden kann, ist seine Drehscheibe, sowie die Muschel, in welcher es sich bewegt, mit entsprechenden kleinen Ansätzen versehen. Die Drehung beträgt circa 45 Grad. In Fig. 188 ist das angeschlagene Ruder in der Vorderansicht und in Fig. 189 im Grundriß dargestellt. Zur Befestigung des Ruders auf der Muschel wird der durchgehende Drehstift entweder mit einem Nietkopf versehen, oder es wird eine Scheibe mit Mutter davor geschraubt.

Man setzt bei Fenstern, welche Innen nicht mit Schlagleisten versehen sind, die Espagnolettstangen, wie die Basculeriegel, auf den zuerst aufgehenden (rechten) Fensterflügel. Um das Ruder bequem erreichen zu können, bringt man es gewöhnlich an der Stelle der untersten Fenstersprosse an. Hierzu wird man auch noch dadurch veranlaßt, daß das Ruder, wenn es vor eine Sprosse zu liegen kommt, nicht in ein Scheibenfeld vortritt, was mißfällig ist und auch leicht zum Verbrechen der Glasscheibe führen kann.

In Fig. 190 bis 194 ist ein anderer Espagnolettbeschlag für Fenster dargestellt. Fig. 190 gibt eine Ansicht des ganzen Beschlags in $\frac{1}{10}$ der nat. Größe und Fig. 191 bis 194 enthalten Details in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe. Von dem vorhergehend beschriebenen Beschlag unterscheidet sich der hier dargestellte dadurch, daß er auf die Mitte der inneren Schlag-

Fig. 192.

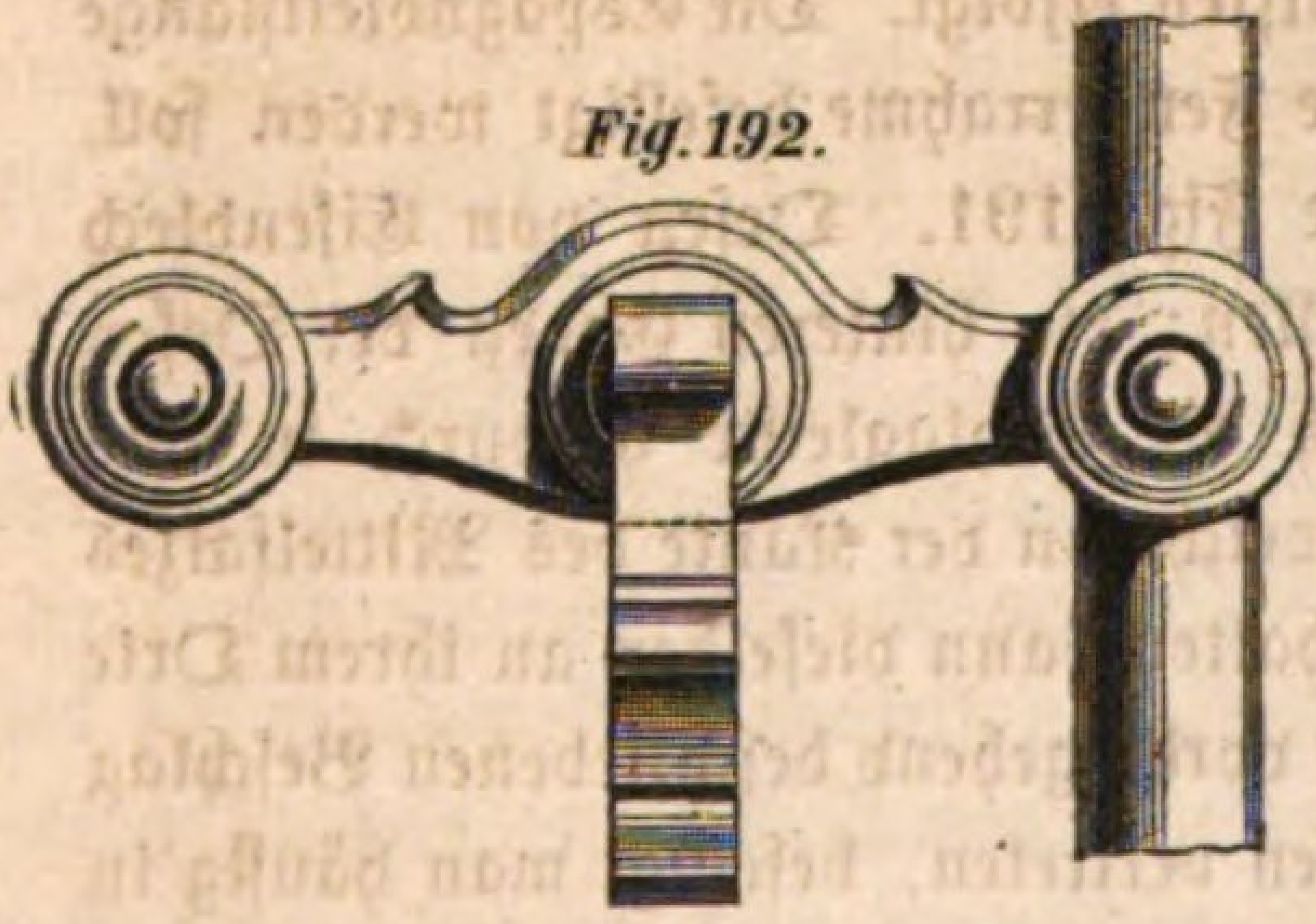


Fig. 191.

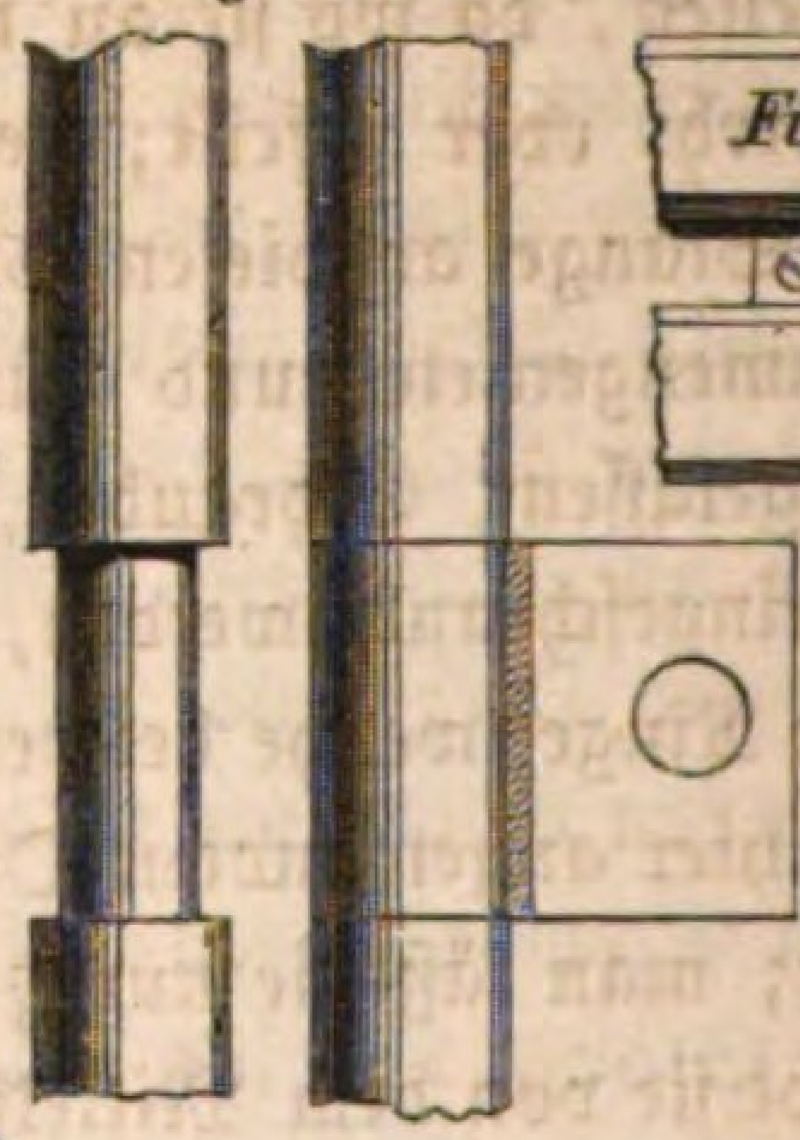


Fig. 190.

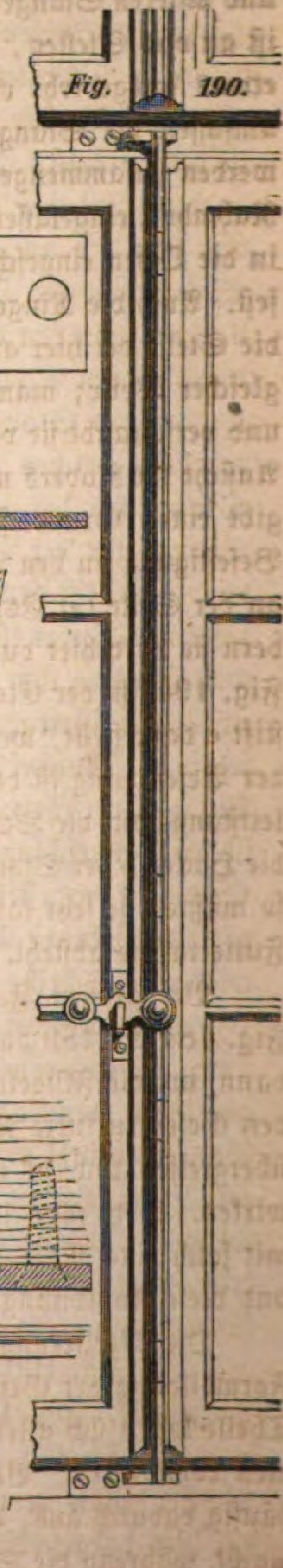


Fig. 193.

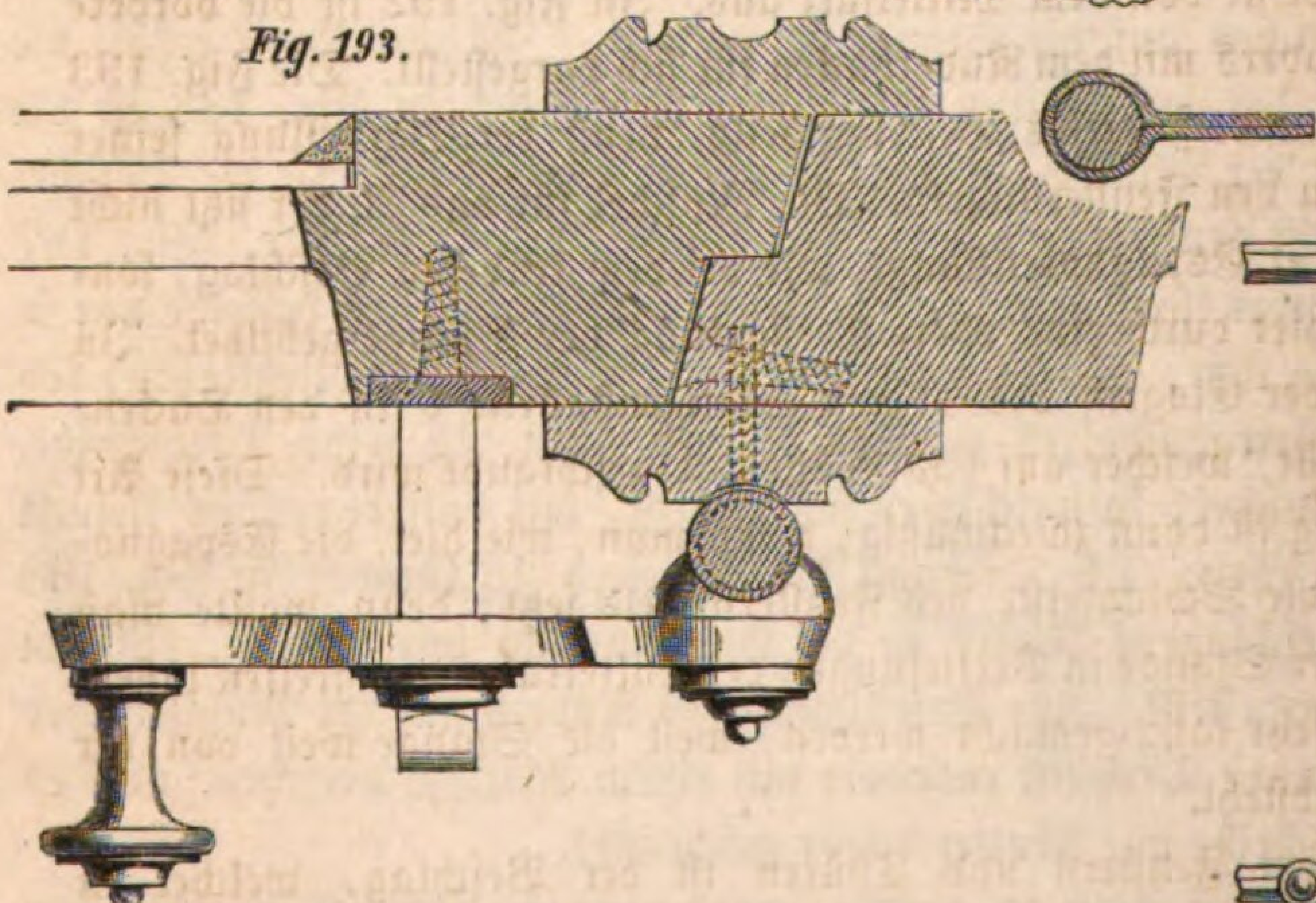
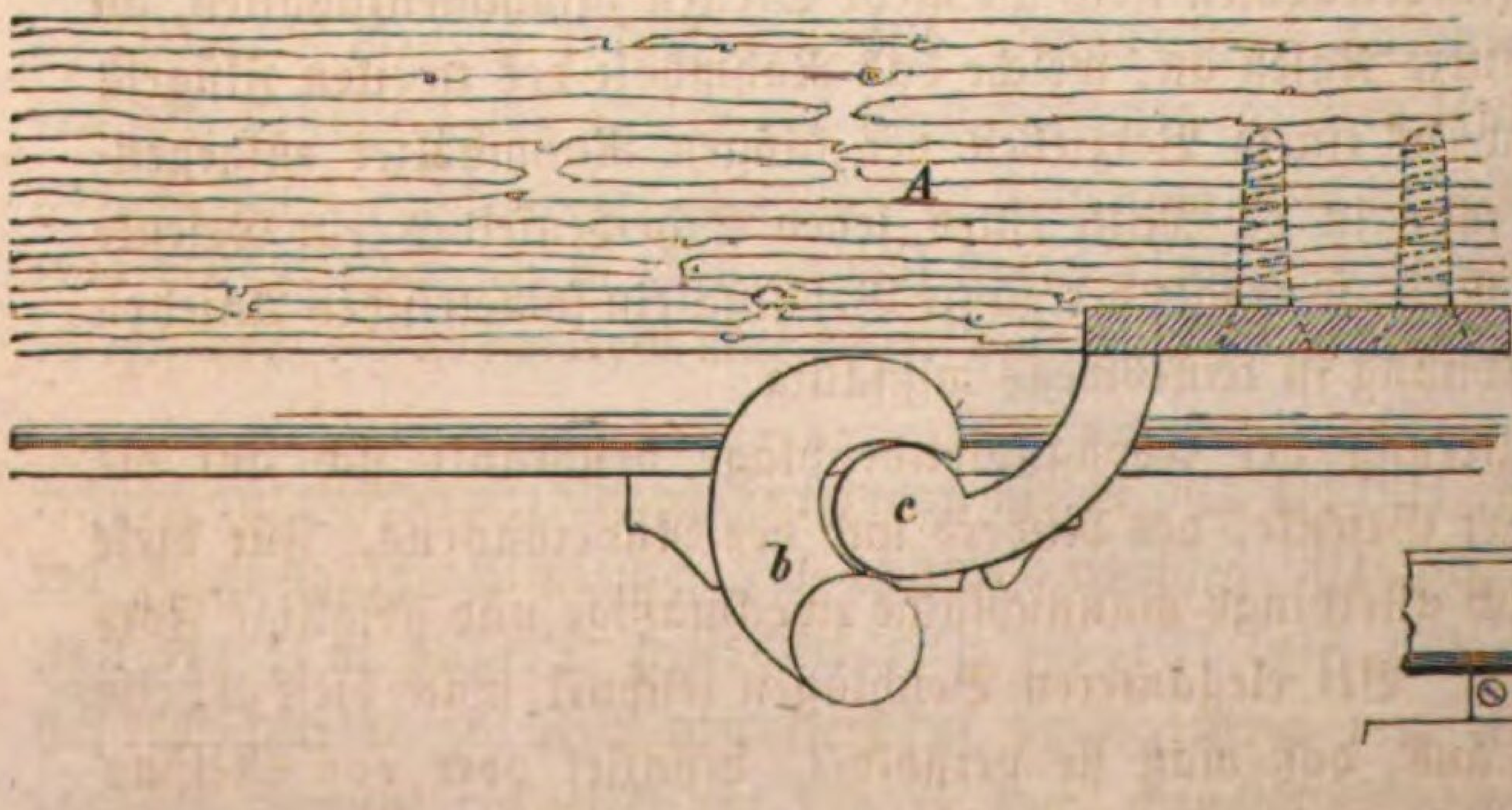


Fig. 194.



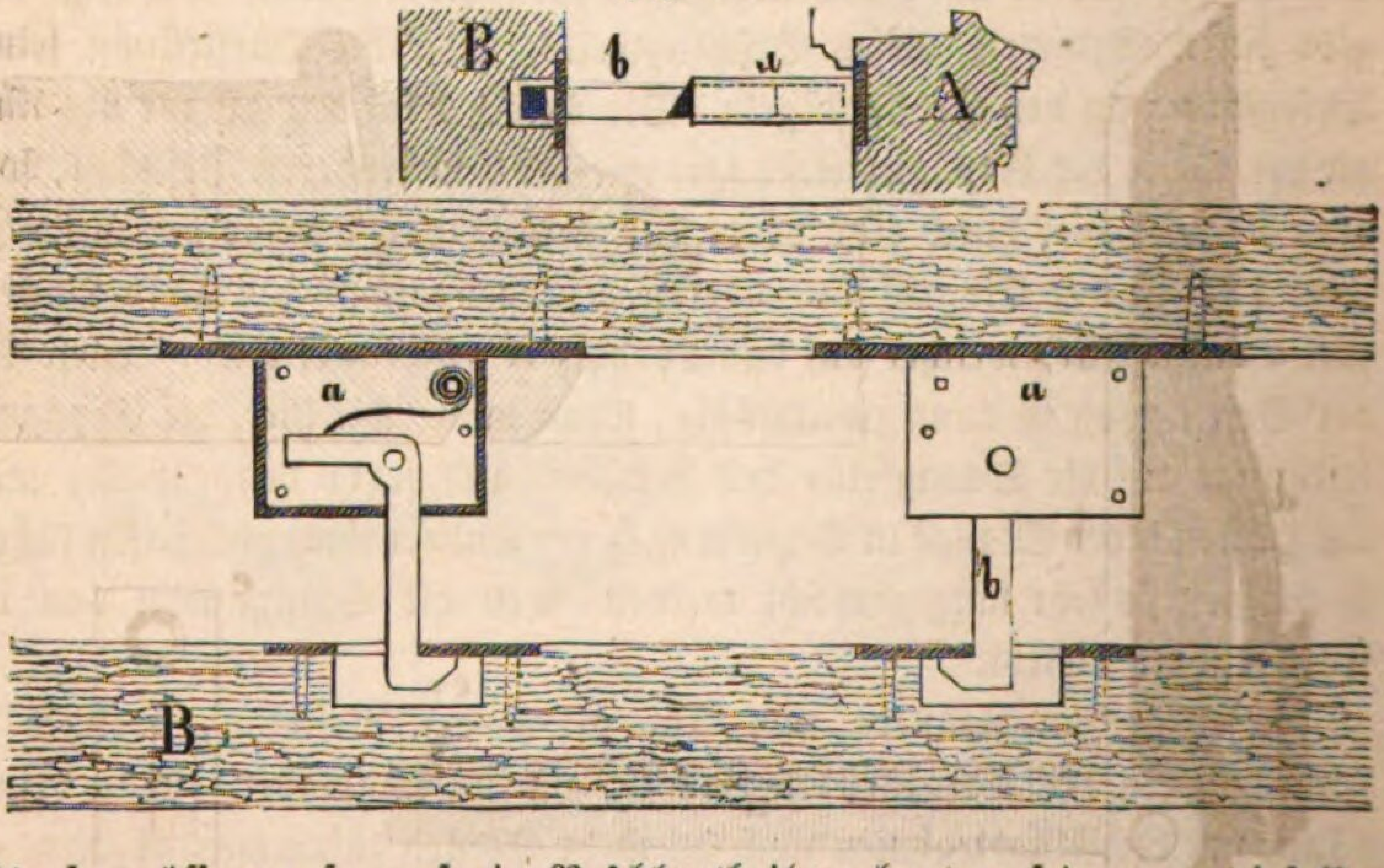
leiste gesetzt ist, daß die Gesenke wegfallen und daß der Eingriff der oberen und unteren Stangenhacken hinter Stiften erfolgt. Die Espagnolettstange ist an vier Stellen, da wo sie an die Fensterrahme befestigt werden soll, etwas ausgedreht oder gefeilt; siehe Fig. 191. Oesen von Eisenblech umfassen die Stange an diesen Stellen; die hinteren Enden der Oesen werden zusammengenietet und durch die Schlagleiste hindurch in das Rahmholz eingelassen; Schrauben, welche an der Kante des Mittelfalzes in die Oesen eingeschraubt werden, halten dann dieselben an ihrem Orte fest. Auch die Ringe, welche bei dem vorhergehend beschriebenen Beschlag die Stelle der hier angewandten Oesen vertreten, befestigt man häufig in gleicher Weise; man läßt sie nur $\frac{5}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Zoll tief in das Rahmholz ein und verschraubt sie von dem Mittelfalz aus. In Fig. 192 ist die vordere Ansicht des Ruders mit dem Ruderhacken für sich dargestellt. Die Fig. 193 gibt einen Grundriß dieses Beschlagtheils, nebst der Darstellung seiner Befestigung an den Fensterflügeln. Die Muschel für das Ruder sitzt nicht an der Seite der Espagnolettstange, wie bei dem früheren Beschlag, sondern sie wird hier durch eine obere Verstärkung der Stange gebildet. In Fig. 194 ist der Eingriff des oberen Stangenhackens b in den Hackenstift c dargestellt, welcher auf das Losholz A geschraubt wird. Diese Art der Befestigung ist dann zweckmäßig, wenn man, wie hier, die Espagnolettstange auf die Schlagleiste des Fensterflügels setzt; denn wollte man die Hacken b der Stange in Vertiefungen der Futterrahme eingreifen lassen, so müßten sie sehr lang gemacht werden, weil die Stange weit von der Futterrahme absteht.

Bei großen Fenstern und Thüren ist der Beschlag, welcher in Fig. 184 bis 189 dargestellt worden ist, am zweckmäßigsten. Man bringt dann, um die Flügelrahmen noch an mehr Stellen zusammenzuhalten, an den Gesenken kurze Nasen an, welche das Rahmholz des zweiten Flügels übergreifen und so einem Verziehen der langen Rahmhölzer entgegenwirken. Setzt man in die Mitte eines jeden Scheibenfeldes ein Gesenke mit solch einer Nase, so erhält der ganze Beschlag ein symetrisches Ansehen und diese Anordnung ist keineswegs mißfällig.

Die Verzierung der Espagnolettbeschläge beschränkt sich auf die Formbildung der Gesenke, des Ruders und des Ruderhackens. Für diese Theile lassen sich allerdings mannichfache zweckmäßige und gefällige Formen combiniren. Bei eleganteren Beschlägen zeichnet man diese Theile häufig dadurch aus, daß man sie vergoldet, bronzirt oder von Messing macht, während die Stange aus polirtem Eisen besteht.

Beschläge für Vorfenster. Wenn die Vorfenster, wie dies in unserer Gegend am häufigsten geschieht, während der Wintermonate vor das gewöhnliche Fenster nach Außen gesetzt werden, so muß die Befestigung derselben in der Art erfolgen, daß sie leicht eingesetzt und wieder weggenommen werden können. Die gewöhnliche Befestigung erfolgt dadurch, daß das Vorfenster auf die Fensterbank aufgestellt und durch eiserne Hacken mit dem permanenten Fenster verbunden wird. Das Vorfenster legt sich in diesem Fall entweder in einen Falz des Fenstergestelles, oder es lehnt sich gegen die Facadefront. Diese Anordnung ist allerdings mißfällig und nicht so zweckmäßig, als wenn die Winterfenster, wie dies in Norddeutschland meist geschieht, von Innen vor die permanenten Fenster gesetzt werden. Da sich bei der erst erwähnten Anordnung die Flügel des Vorfensters nach

Fig. 195.

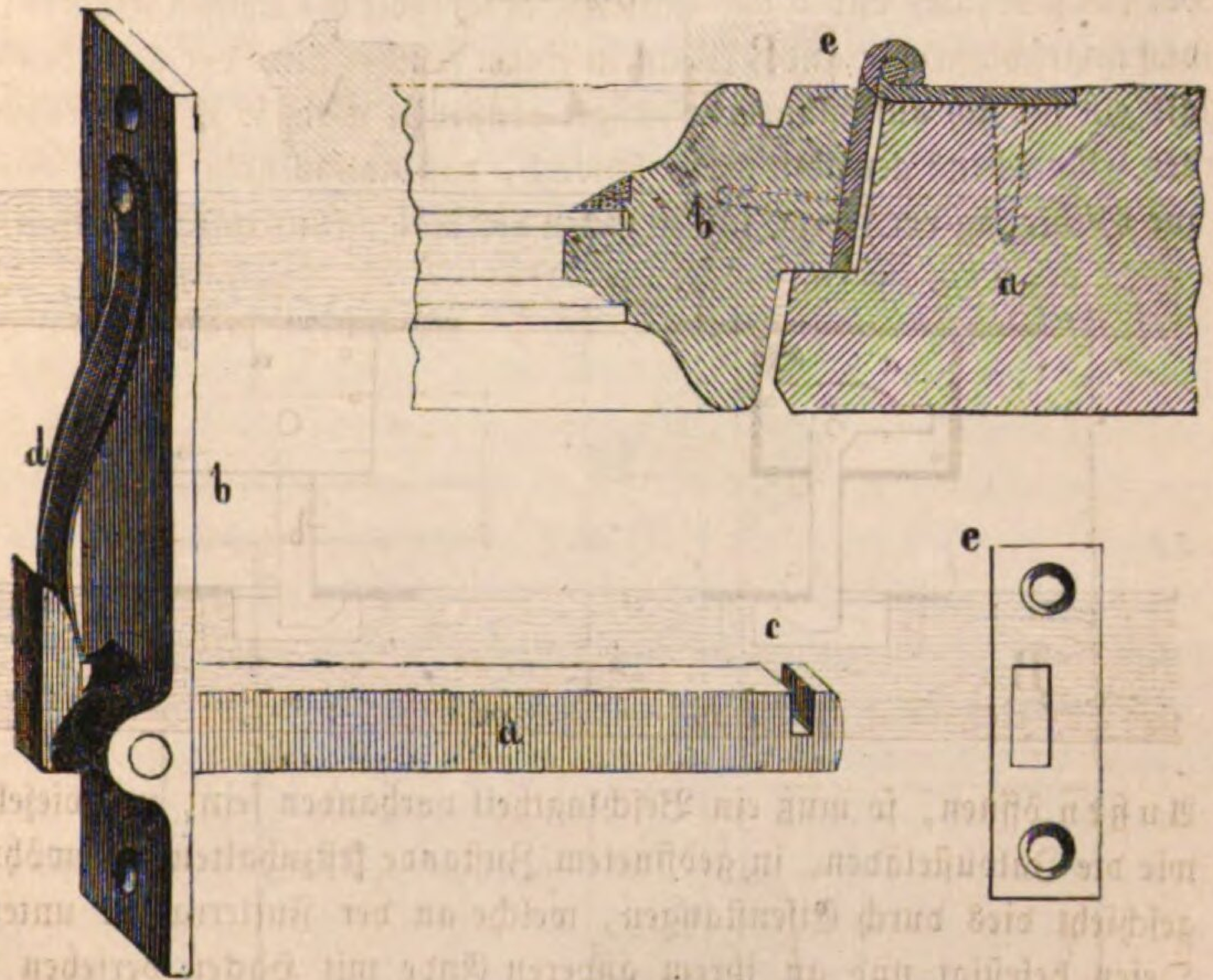


Außen öffnen, so muß ein Beschlagtheil vorhanden sein, um dieselben, wie die Jalousieläden, in geöffnetem Zustande festzuhalten. Gewöhnlich geschieht dies durch Eisenstangen, welche an der Futterrahme unten in Oesen befestigt und an ihrem anderen Ende mit Hacken versehen sind, die in entsprechende Oesen der Flügel eingesteckt werden können. Der übrige Beschlag des Vorfensters ist dem der gewöhnlichen Fenster gleich. Man versieht die Flügel mit Fischbändern, Winkelbändern oder Schippenbändern und befestigt sie beim Mittelverschluß durch Vorreiber, Riegel oder Espagnolettstangen.

Wird das Winterfenster von Innen eingesetzt, so öffnen sich die Flügel der beiden Fenster nach Innen und es bedarf keiner besonderen Vor-

richtung am Beschlag, um die geöffneten Flügel festzuhalten, weil sie dem Zugwind selten ausgesetzt sind. Der Beschlag eines inneren Winterfesters — das Fenster wird während der Sommermonate auch weggenommen — kann demjenigen der permanenten Fenster gleich sein. Das Winterfenster wird an dem festen Fenster entweder auch mittelst Hacken, welche in Oesen eingreifen, festgestellt; oder durch Schnepper. In Fig. 195 ist eine solche Schnepperbefestigung in $\frac{1}{5}$ der nat. Größe dargestellt. Die Abbildung zeigt einen Grundriß und eine Ansicht der Schnepper. A bezeichnet das Losholz des festen — äußeren — Fensters, B das Losholz des Winterfesters. In den beiden, an das Losholz A angeschraubten, niedrigen Blechkästen a, a sind die Schnepper b, b drehbar und

Fig. 196. Fig. 197.



werden durch Federn stets vorwärts gedrückt. Die Schnepperkopfhacken greifen hinter die Schließbleche, welche an dem Losholz B befestigt sind; weshalb das Holz an diesen Stellen etwas ausgestemmt wird. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß zwei Schnepper, welche in entgegengesetzten Richtungen eingreifen, angebracht sind.

Man kann auch den Schnepperkasten weglassen und die Construction anwenden, welche in Fig. 196 in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe gegeben ist. Hier ist

der Schnepper a an einem Ende mit einem Hacken versehen, gegen welchen die Feder d wirkt, um ihn am anderen Ende im Schluß zu erhalten. Dieses zweite Ende ist mit einem Einschnitt versehen, welcher in das Schließblech e eingreift. Die Platte b wird in das feststehende Losholz des permanenten Fensters eingelassen und daran festgeschraubt; es muß daher hinter der Platte für den Schnepperkopf und die Federbewegung etwas Holz weggestemmt werden. Die Schließplatte e wird in das Losholz des Winterfensters eingelassen und daran festgeschraubt.

Beschläge für kleine Fensterflügel in größeren Flügeln oder in Glasthüren bestehen gewöhnlich aus kleinen Charnierbändern oder Winkelbändchen und Vorreibern. In Fig. 197 ist ein Charnierband für diesen Zweck dargestellt; es bezeichnet a das Rahmholz der Glasthüre oder der Fensterrahme und b das aufrechte Rahmholz des kleinen Flügels; c ist das angeschlagene Band. Wenn in einem Fenster eines der Scheibenfelder als ein für sich aufschlagender Flügel construirt wird, so ist das Rahmholz des Flügelchens gewöhnlich so schwach, daß nothwendig eiserne Winkel, zur Sicherung der Form, in den Ecken des Rähmchens anzuschrauben sind.

Fig. 198.

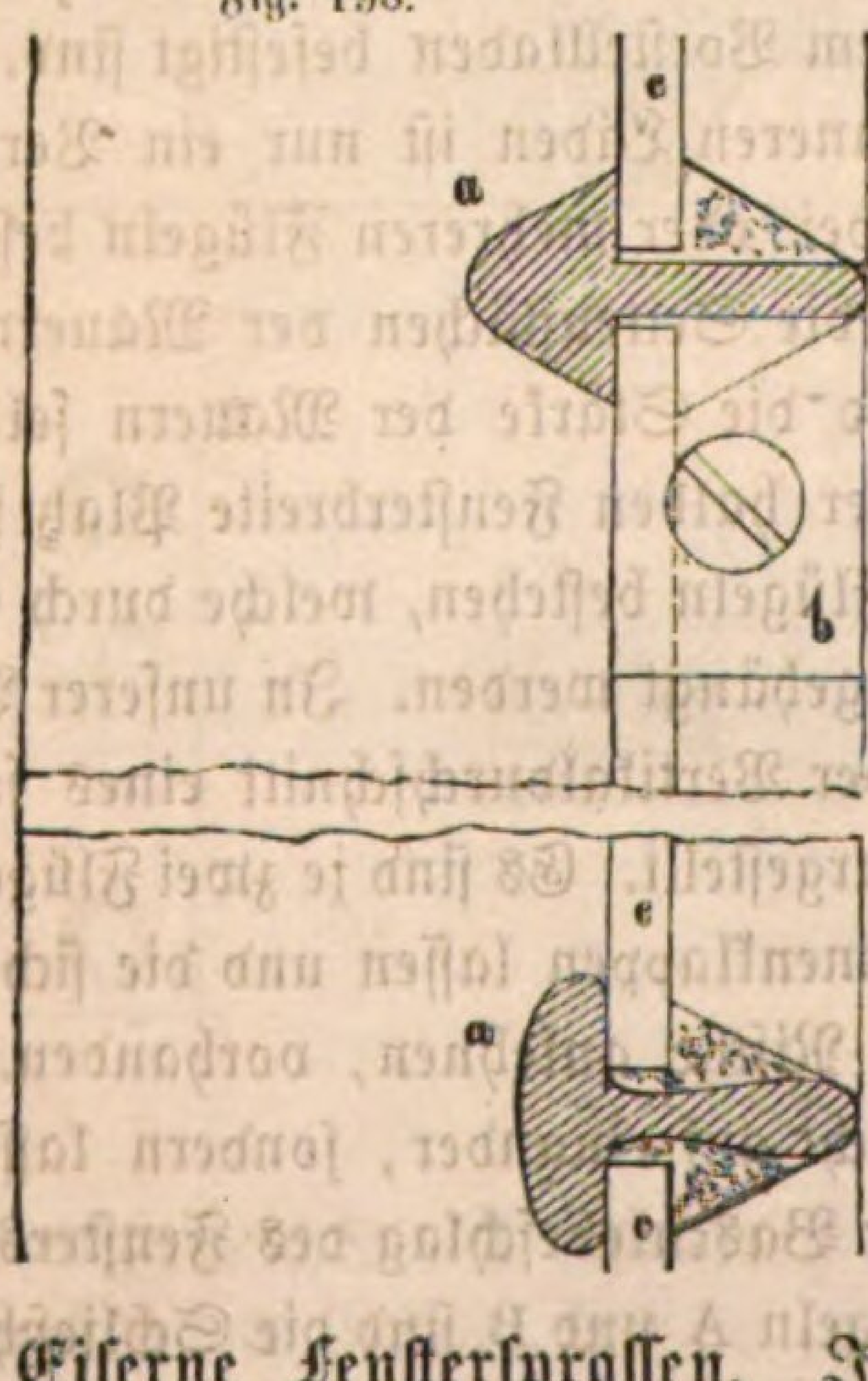
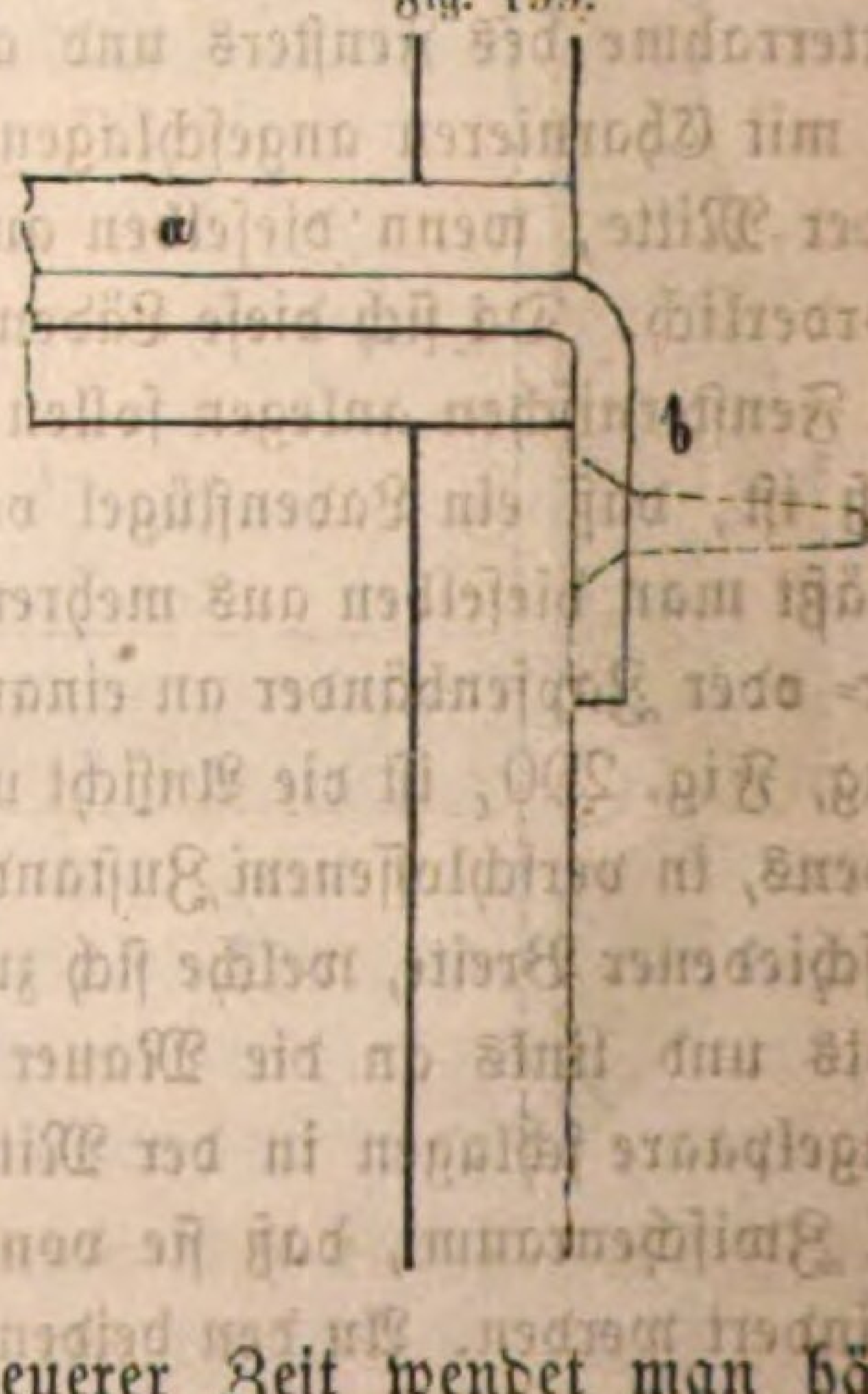


Fig. 199.



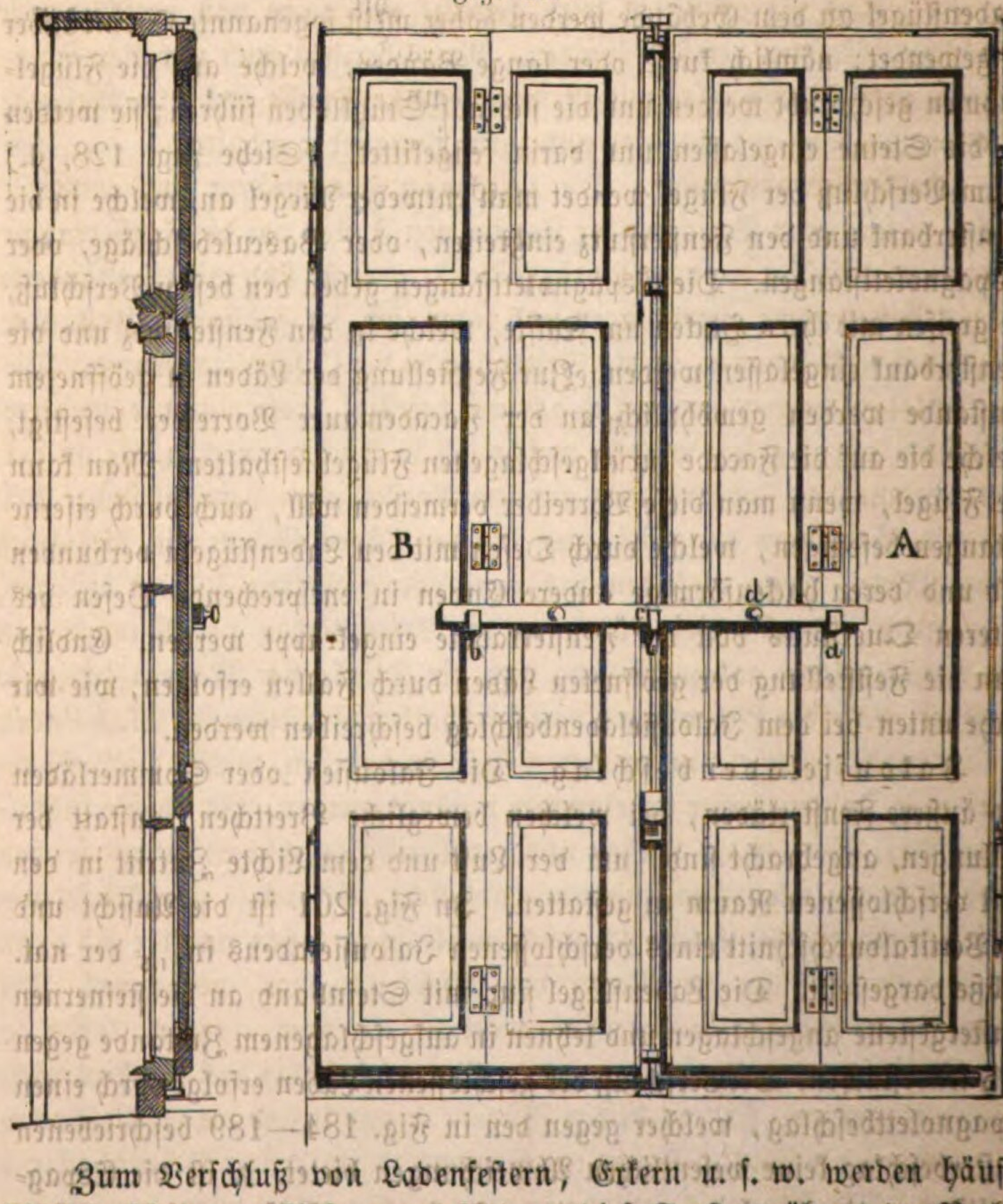
Eiserne Fenstersprossen. In neuerer Zeit wendet man häufig Metallsprossen bei hölzernen Fensterrahmen an, weil sie bei gleicher Festigkeit weit dünner gemacht werden können und dadurch weniger Licht versperren, auch ein leichteres Ansehen gewähren. In Fig. 198 und 199 ist die Befestigung von schmiedeisernen Sprossen an den Flügelrahmhölzern, in nat. Größe, dargestellt. Fig. 198 zeigt zwei Formen von Sprossen im

Querschnitt; a, a bezeichnen die Sprossen, b ist ein Lappen, welcher durch rechtwinkliche Umbiegung des für die Kittfalze bestimmten Sprossentheils gebildet wird und welcher seitlich in das Rahmholz eingelassen und verschraubt wird. Aus Fig. 199 ist dieser Verband ersichtlich; c, c bezeichnen eingesetzte und verkittete Glasscheiben. Man kann den Sprossen auch außerdem, daß man sie mit abwärts angebrachten Lappen festschraubt, noch kurze Zapfen geben, mittelst welcher sie in das Rahmholz eingesteckt werden. Das Sprosseneisen wird gewalzt und kann von verschiedenen Querschnittsformen gewählt werden. Man überzieht auch zuweilen Holzsprossen oder Eisensprossen mit Messingblechen. Solche gezogene Messingblechsprossen können recht feine und zarte Zierglieder erhalten.

Fensterlädenbeschläge. Die inneren Fensterläden sind entweder solche, welche beim Verschluß der Fenster von Innen vor die Fensterrahme gesetzt und befestigt werden (Vorstellläden); oder sie sind mittelst Bändern an die Futterrahme angeschlagen und legen sich im geöffneten Zustande, als Wandverkleidungen, in die Seitenflächen der Nischenmauern ein. Die Vorstellläden werden gewöhnlich dadurch befestigt, daß ein oder mehrere Eisenstäbe davor gelegt werden, welche sich in Hacken einsetzen, die an der Futterrahme des Fensters und an dem Vorstellladen befestigt sind. Bei den mit Charnieren angeschlagenen inneren Läden ist nur ein Verschluß in der Mitte, wenn dieselben aus zwei oder mehreren Flügeln bestehen, erforderlich. Da sich diese Läden an die Seitenflächen der Mauern von den Fensternischen anlegen sollen, und die Stärke der Mauern selten so groß ist, daß ein Ladenflügel von der halben Fensterbreite Platz findet, so läßt man dieselben aus mehreren Flügeln bestehen, welche durch Charnier- oder Zapfenbänder an einander gehängt werden. In unserer Abbildung, Fig. 200, ist die Ansicht und der Vertikaldurchschnitt eines solchen Ladens, in verschlossenem Zustande, dargestellt. Es sind je zwei Flügel von verschiedener Breite, welche sich zusammenklappen lassen und die sich dann rechts und links an die Mauer der Nische anlehnen, vorhanden. Die Flügelpaare schlagen in der Mitte nicht auf einander, sondern lassen so viel Zwischenraum, daß sie von dem Basculebeschlag des Fensters nicht behindert werden. An den beiden Flügeln A und B sind die Schließhacken a, b und an der Basculestange des Fensters ist ein dritter Schließhacken c befestigt. Die Stange d, welche in diese Hacken gelegt wird, bewirkt den Verschluß. Zur leichteren Handhabung der Schlußstange d ist dieselbe mit zwei Knöpfen versehen. In dem vorliegenden Fall legen sich die Fensterläden unmittelbar auf die Fensterflügel. Bei Anwendung von

Beschlägen wo ein Ruder seitwärts vorsteht, muß man an dieser Stelle den betreffenden Ladenflügel entweder entsprechend ausschneiden, oder man muß die Läden entsprechend von dem Fenster abrücken. In letzterem Falle sind die Läden in der Mitte durch obere und untere Riegel, durch Espagnolettstangen oder durch eiserne Hacken, welche Fenster und Laden mit einander verbinden, festzustellen.

Fig. 200.



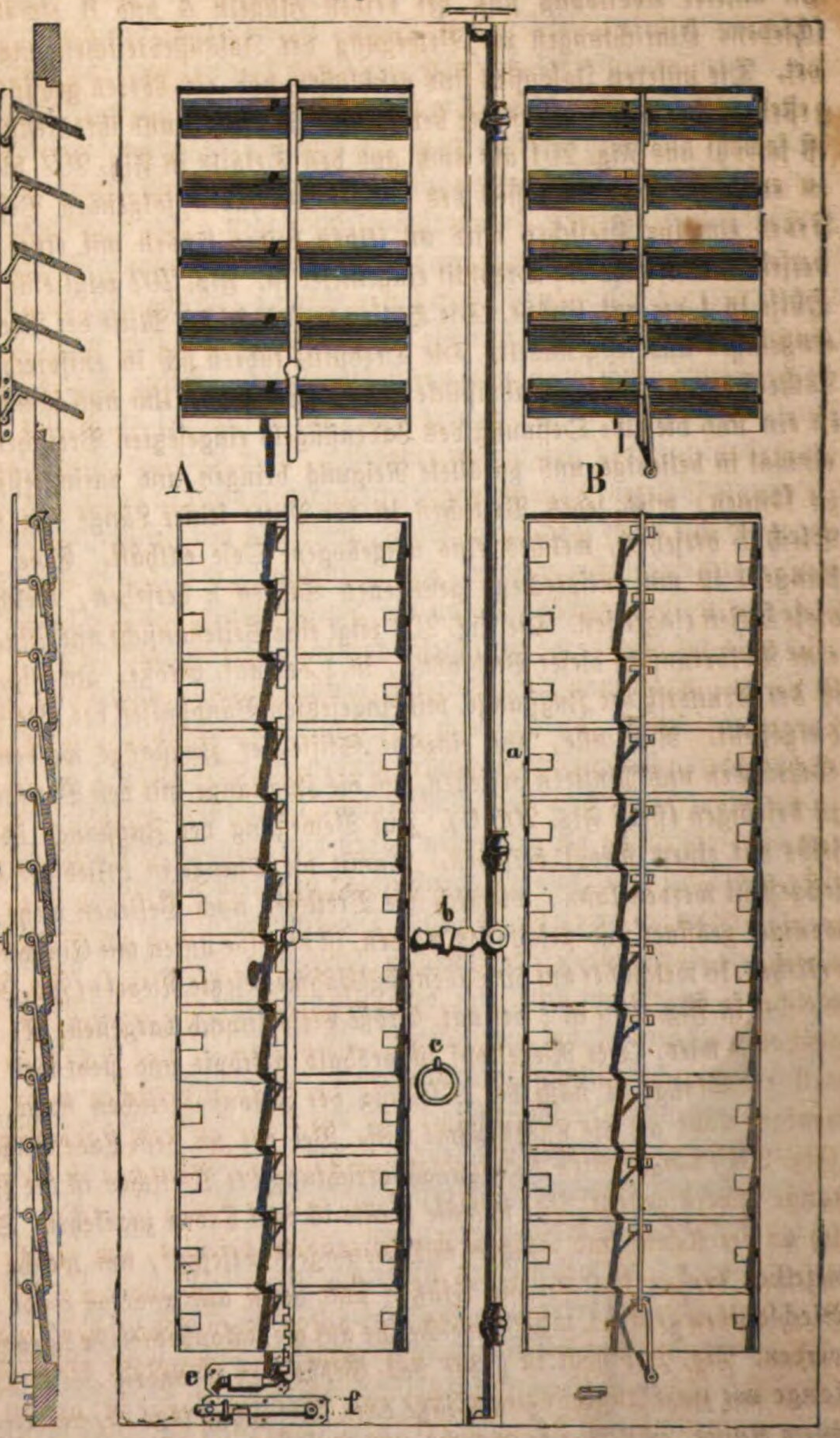
Zum Verschluß von Ladenfestern, Erkern u. s. w. werden häufig ähnliche Läden von Außen vorgesetzt, um diese Fenster während der Nachtzeit sicherer zu verschließen. In diesen Fällen läßt man die Schließstangen gewöhnlich über die ganze Breite des Ladens laufen und befestigt sie von Außen durch ein Vorhängschloß, welches durch eine Oese der Stange und

eine Oese des Ladens oder Gewändsteins gesteckt wird. Auch kann man die Stangen von Innen mittelst Oesen, welche durch den Laden gehen und Innen durch Riegel oder Schließstangen befestigt werden, festhalten.

Beschläge von äußeren Fensterläden. Die gewöhnlichen äußeren Fensterläden befestigt man an dem Fenstergewände; selten läßt man, bei steinernen Umfangsmauern, die Ladenflügel in besondere in die Fensteröffnungen gesetzte Futterrahmen einschlagen. Zur Befestigung der Ladenflügel an dem Gebäude werden daher meist sogenannte Steinbänder angewendet; nämlich kurze oder lange Bänder, welche auf die Flügelrahmen geschraubt werden und die sich auf Stützkloben führen; sie werden in die Steine eingelassen und darin festgekittet. (Siehe Fig. 128, d.) Zum Verschluß der Flügel wendet man entweder Riegel an, welche in die Fensterbank und den Fenstersturz eingreifen, oder Basculebeschläge, oder Espagnolettstangen. Die Espagnolettstangen geben den besten Verschluß, sie greifen mit ihren Hacken um Stifte, welche in den Fenstersturz und die Fensterbank eingelassen werden. Zur Feststellung der Läden in geöffnetem Zustande werden gewöhnlich an der Facademauer Vorreiber befestigt, welche die auf die Facade zurückgeschlagenen Flügel festhalten. Man kann die Flügel, wenn man diese Vorreiber vermeiden will, auch durch eiserne Stangen befestigen, welche durch Oesen mit den Ladenflügeln verbunden sind und deren hackenförmige andere Enden in entsprechende Oesen des unteren Querstücks von der Fensterrahme eingekrappt werden. Endlich kann die Feststellung der geöffneten Läden durch Fallen erfolgen, wie wir solche unten bei dem Jalousieladenbeschlag beschreiben werden.

Jalousieladenbeschlag. Die Jalousien oder Sommerläden sind äußere Fensterläden, bei welchen bewegliche Brettchen, anstatt der Füllungen, angebracht sind, um der Luft und dem Lichte Zutritt in den sonst verschlossenen Raum zu gestatten. In Fig. 201 ist die Ansicht und der Vertikaldurchschnitt eines verschlossenen Jalousieladens in $^1/_5$ der nat. Größe dargestellt. Die Ladenflügel sind mit Steinband an die steinernen Fenstergestelle angeschlagen und lehnen in aufgeschlagenem Zustande gegen die Facadeflächen. Der Verschluß der geschlossenen Läden erfolgt durch einen Espagnolettbeschlag, welcher gegen den in Fig. 184—189 beschriebenen Fensterbeschlag keine wesentlichen Abweichungen bietet. a ist die Espagnolettstange, deren oberer und unterer Hacken um Stifte greifen, welche in den Fenstersturz und die Fensterbank eingesetzt sind; b ist das Ruder, welches sich in den auf dem linken Flügel A befestigten Schließhacken einlegt. c ist ein Ring zum Anhalten der Lädenflügel beim Verschluß derselben.

Fig. 201.



In unserer Abbildung sind bei beiden Flügeln A und B etwas verschiedene Einrichtungen zur Bewegung der Jalousiebrettchen angewendet. Die unteren Jalousien sind geschlossen und die oberen geöffnet dargestellt. Die Construction der beweglichen Brettchen und ihre Feststellung ist sowohl aus Fig. 201 als auch aus den Details in Fig. 202 bis 207 zu ersehen. Die Jalousien des Flügels A haben folgenden Beschlag. Jedes einzelne Brettchen wird an seinen beiden Enden mit einer Hülse versehen, in welche ein Drehstift eingenietet ist. Fig. 202 zeigt eine solche Hülse in ½ der nat. Größe. Die Hülsen werden in der Mitte der Brettchen eingelassen und festgenagelt. Die Drehstifte führen sich in entsprechenden Löchern der aufrechten Rahmstücke des Ladenflügels. Um nun sämmtliche in ein und dieselbe Oeffnung des Ladenflügels eingesetzten Brettchen auf einmal in beliebige und parallele Neigung bringen und darin feststellen zu können, wird jedes Brettchen in der Mitte seiner Länge mit einem Blech h versehen, welches eine umgebogene Oese enthält. Eine Zugstange i ist mit entsprechend gebogenen Stiften k versehen, welche in diese Oesen eingreifen. Die Fig. 203 zeigt eine Seitenansicht und Fig. 204 eine Vorderansicht dieser Verbindug, in ½ der nat. Größe. In Fig. 205 ist der Grundriß der Zugstange, mit eingesetzten Bandhülsen der Brettchen, dargestellt. Nicht alle, nur einzelne Stifte der Zugstange werden mit Schrauben und Muttern versehen, um die Zugstange mit den Bretthülsen zu befestigen (siehe Fig. 205 C). Zur Bewegung der Zugstange ist dieselbe mit einem Knopf versehen. Damit die Stange in beliebiger Höhe festgestellt werden kann, wodurch die Brettchen nach Belieben mehr oder weniger geöffnet und geschlossen werden, ist dieselbe unten mit Einschnitten versehen, in welche der auf die Ladenflügelrahme gesetzte Riegel e (Fig. 201), welcher in Fig. 206 in ½ der nat. Größe perspektivisch dargestellt ist, eingeschoben wird. Der Riegelkopf ist deshalb gekröpft und steht weit vor, weil die Stange je nach der Stellung der Jalousiebrettchen mehr oder weniger nahe an die Ladenrahme tritt. Bei der an dem Ladenflügel B (Fig. 201) dargestellten Bewegungsvorrichtung der Brettchen ist die Zugstange anders gestellt; ihre schmale Kante ist dem Laden zugekehrt. Seitlich an der Kante sind Stützen mit Nietnägeln befestigt, um welche sich dieselben drehen können; die Stützen sind dann am anderen Ende auf Blechscheiben genietet, mittelst welcher sie auf die Jalousiebrettchen genagelt werden. Fig. 207 stellt in ½ der nat. Größe den Grundriß dieser Zugstange mit einer angehängten Stütze dar. Die Zugstange ist, anstatt mit einem Knopf, mit einer Handhabe zum Anfassen und Bewegen versehen.

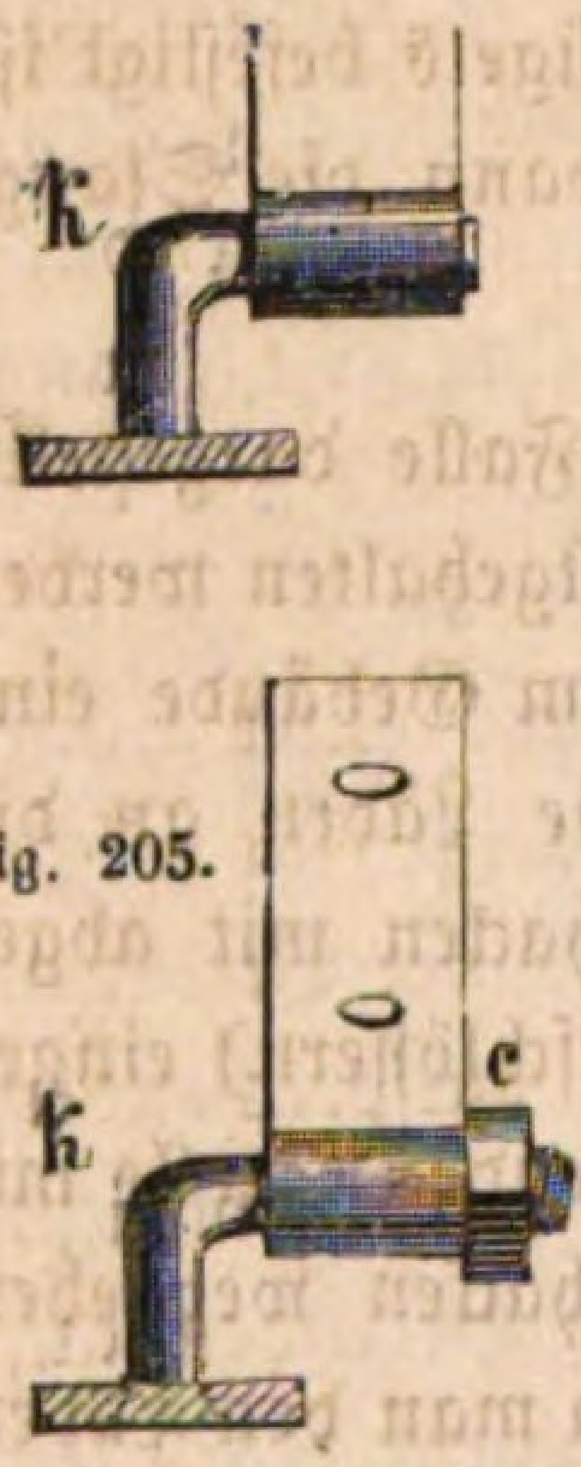


Fig. 205.



Fig. 204.

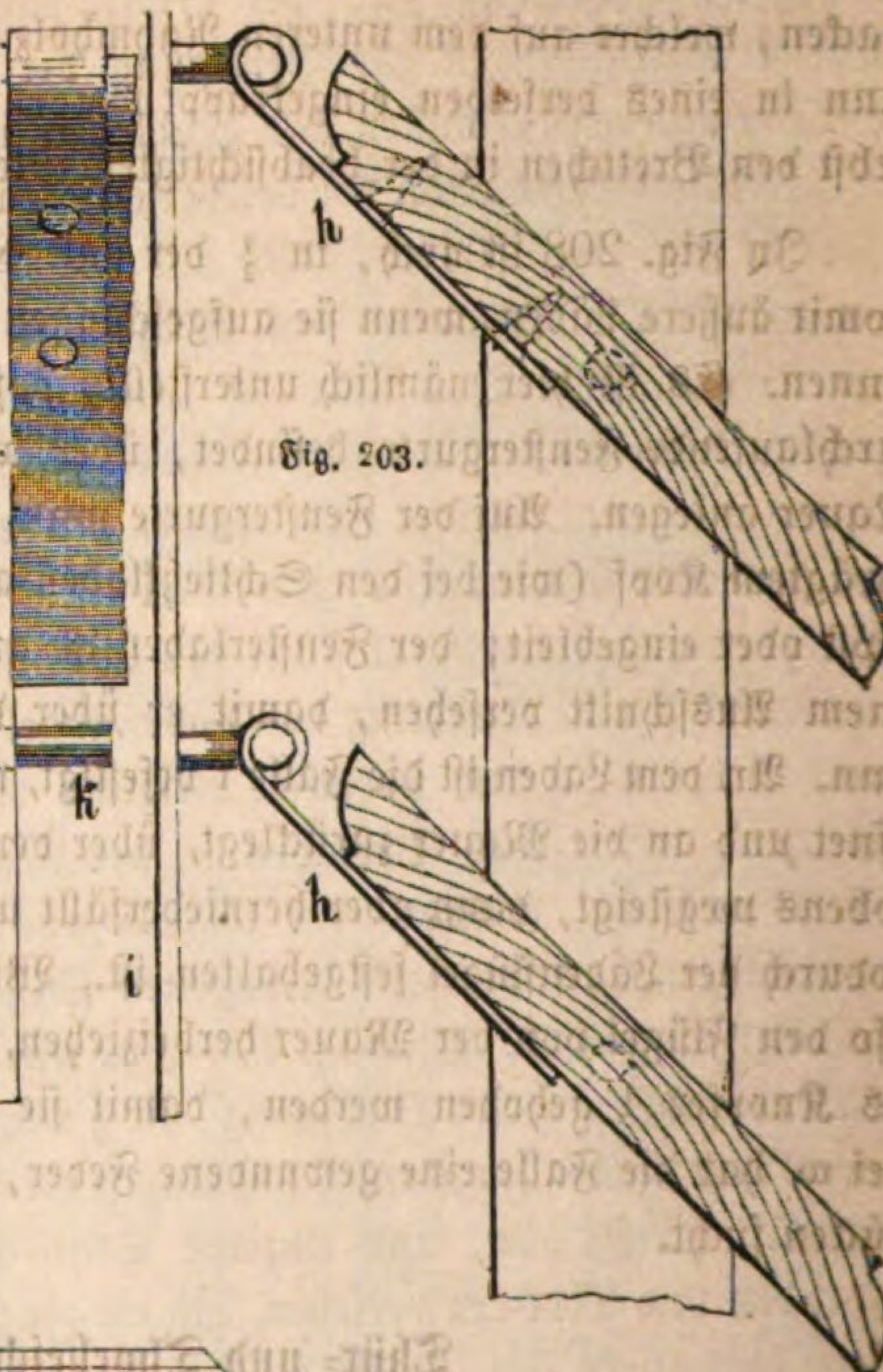


Fig. 203.



Fig. 207.

Fig. 206.

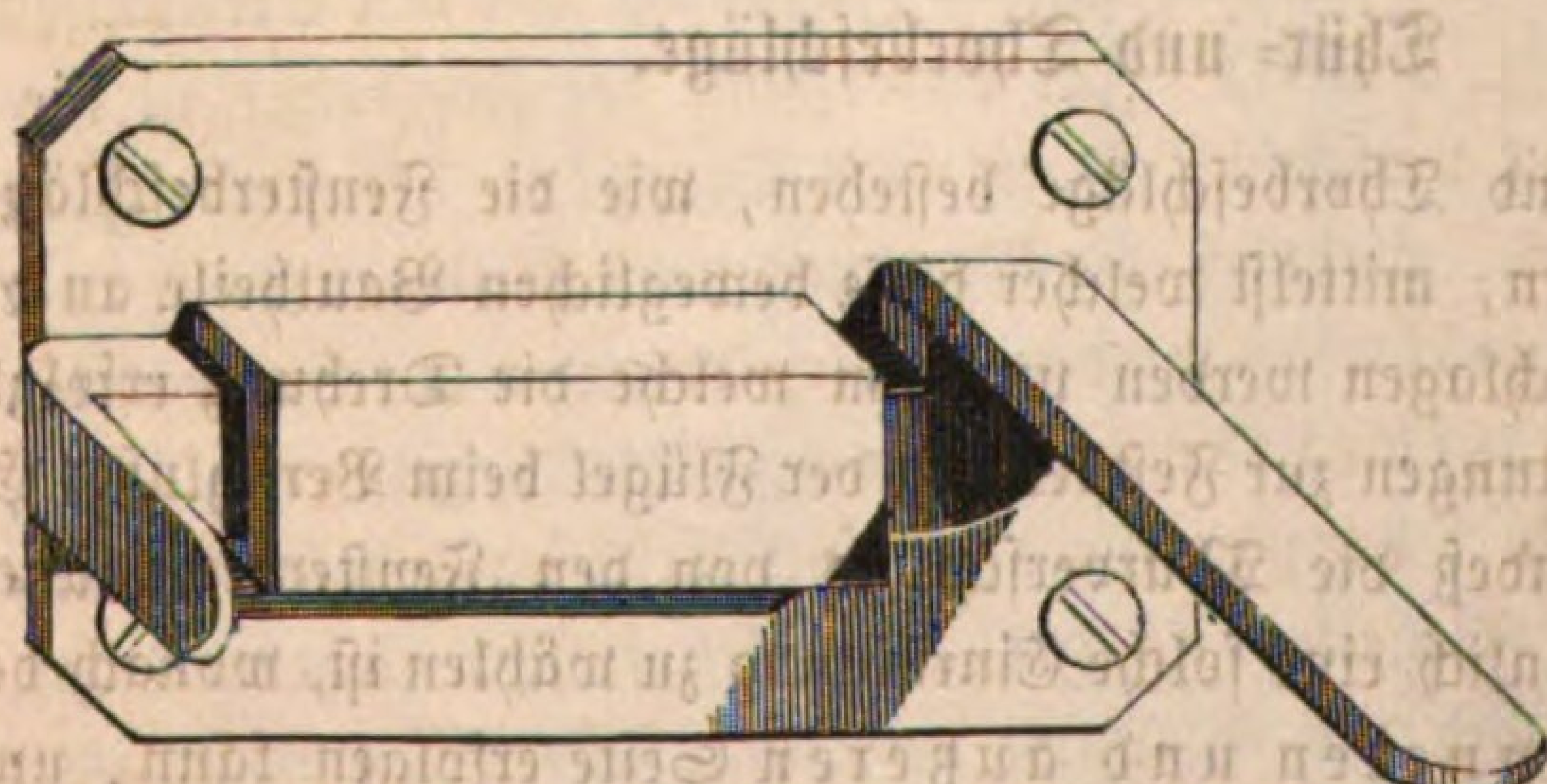
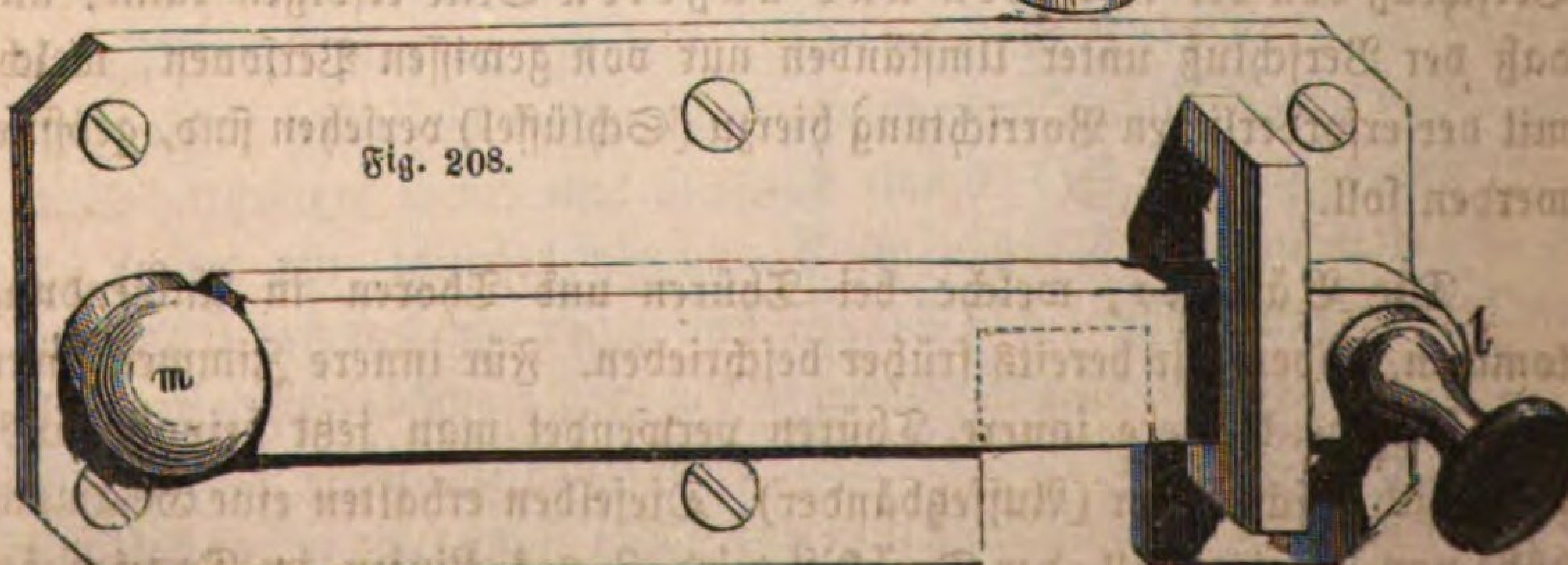


Fig. 202.



Fig. 208.



An dem unteren Ende der Stange befinden sich mehrere Löcher; ein Hacken, welcher auf dem unteren Rahmholz des Ladenflügels befestigt ist, kann in eines derselben eingekrappt werden und hält dann die Stange nebst den Brettchen in der beabsichtigten Stellung fest.

In Fig. 208 ist noch, in ½ der nat. Größe, eine Falle dargestellt, womit äußere Läden, wenn sie aufgeschlagen wurden, festgehalten werden können. Es ist hier nämlich unterstellt, daß sich an dem Gebäude eine durchlaufende Fenstergurte befindet, über welche sich die Läden an die Mauer anlegen. Auf der Fenstergurte wird ein Schließhacken mit abgeschrägtem Kopf (wie bei den Schließkloben an den Thürschlössern) eingegypst oder eingebleit; der Fensterladen ist an der betreffenden Stelle mit einem Ausschnitt versehen, damit er über den Schließhacken weggehen kann. An dem Laden ist die Falle f befestigt, welche, wenn man den Laden öffnet und an die Mauer zurücklegt, über den schrägen Kopf des Schließklobens wegsteigt, dann aber herniederfällt und sich hinter denselben legt, wodurch der Ladenflügel festgehalten ist. Will man den Laden schließen, also den Flügel von der Mauer herbeiziehen, so muß erst die Falle mittelst des Knopfes l gehoben werden, damit sie der Schließhacken los läßt. Bei m hat die Falle eine gewundene Feder, welche sie stets hernieder zu drücken sucht.

Thür- und Thorbeschläge.

Die Thür- und Thorbeschläge bestehen, wie die Fensterbeschläge, 1) aus den Bändern, mittelst welcher diese beweglichen Bautheile an die festen Wände angeschlagen werden und um welche die Drehung erfolgt; 2) aus den Vorrichtungen zur Feststellung der Flügel beim Verschluß. Es unterscheiden sich indeß die Thürverschlüsse von den Fensterverschlüssen dadurch, daß gewöhnlich eine solche Einrichtung zu wählen ist, wonach der Verschluß von der inneren und äußeren Seite erfolgen kann, und daß der Verschluß unter Umständen nur von gewissen Personen, welche mit der erforderlichen Vorrichtung hierzu (Schlüssel) versehen sind, geöffnet werden soll.

Die Bänder, welche bei Thüren und Thoren in Anwendung kommen, haben wir bereits früher beschrieben. Für innere Zimmerthüren und sonstige kleinere innere Thüren verwendet man jetzt beinahe ausschließlich Fischbänder (Aufsetzbänder). Dieselben erhalten eine Gesammthöhe von 6—10 Zoll, der Drehstift wird 3—4 Linien im Durchmesser

stark genommen und die Bandlappen, welche in das Holz eingelassen werden, erhalten eine Breite von $2\frac{1}{3}$—3 Zoll und Höhe von 3—4 Zoll. Die Größen und Stärken der Bänder sind nach der Größe und Schwere der Thürflügel zu bemessen. Gewöhnlich erhält jeder Thürflügel zwei Band; große und schwere Flügel werden mit drei Bändern angeschlagen. Man unterscheidet rechte und linke Bänder, je nachdem der Thürflügel an der rechten oder linken Seite zum Aufgehen bestimmt ist. Die Construction der beiden Bandsorten ist dieselbe, nur sind die Bandlappen versetzt.

Wir haben bereits früher angeführt, daß bei Thoren häufig auch andere als Fischbänder angewendet werden; namentlich lange Bänder, Kreuzbänder, Stützbänder und Stiftbänder. Wir geben später die Abbildungen einiger Thür- und Thorbeschläge, woraus die Anordnung dieser Beschlagtheile ersichtlich ist.

Bei inneren Zimmerthüren, welche von breiten Rahmhölzern und leichtem Holz gearbeitet werden, sind Eckwinkel, wie solche bei den Fensterrahmen aus schmalen Rahmhölzern angewendet werden, selten erforderlich; sie bleiben deshalb gewöhnlich weg. Dagegen werden bei schwereren äußeren Thüren und Thoren solche Winkel in den Ecken, zur Sicherung des Holzverbands, erforderlich und man bringt dieselben dann an den inneren Thür- oder Thorseiten an.

Zum Verschluß der Thüren und Thore werden Riegel, Espagnolettstangen und Schlösser verwendet. Wo es auf Sicherheit des Verschlusses nicht ankommt, ist ein Riegel, der horizontal gelegt und ohngefähr in die halbe Thürhöhe gesetzt wird, hinreichend, um die Befestigung des Thürflügels an der Wand zu bewerkstelligen. Die Form und Einrichtung des Riegels ist bekannt; derselbe besteht aus einem Stück Eisen, welches sich in einer Führungshülse oder in zwei Führungsbügeln mittelst eines Handgriffs (Knopfs, umgebogenem Ende rc.) bewegen und in die Schließöse, welche an der festen Wand angebracht ist, einschieben läßt. Bei ordinären Beschlägen, wo solche Riegel angewendet werden und doch zeitweise ein sichernder Verschluß gegen unbefugtes Oeffnen erreicht werden soll, wird das Riegelende mit einer Oese versehen und hierdurch, sowie durch eine auf der Thüre befestigten Oese, ein Vorhangschloß gelegt, wodurch der Riegel am Zurückschieben gehindert wird. Anstatt eines Riegels, in der Mitte des Thürflügels, kann man auch, wie bei Fensterrahmen, zwei Riegel, einen unten und einen oben anwenden. Solche Riegel werden auch bei größeren zweiflüglichen Thüren und Thoren erfordert, um einen der beiden Flügel für sich festzustellen, so

Fig. 209.

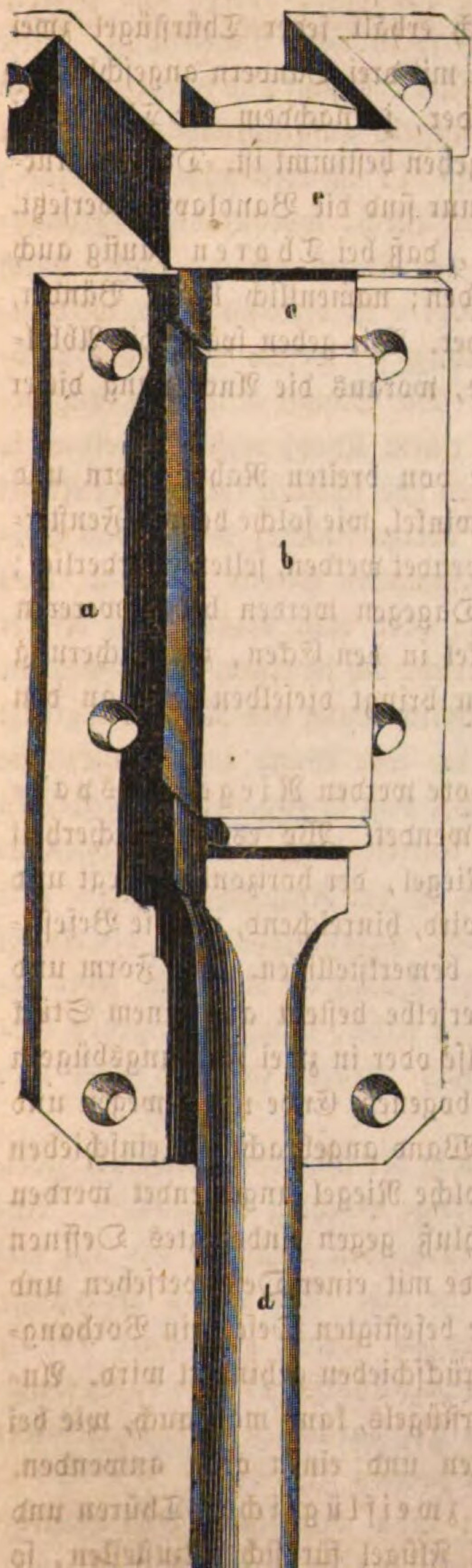
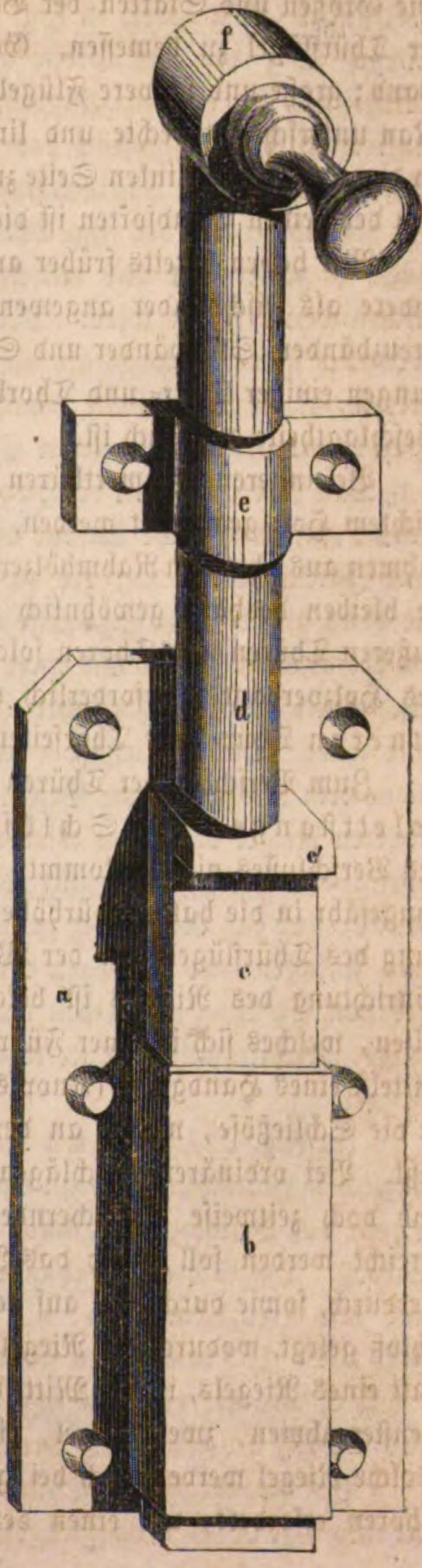


Fig. 210.

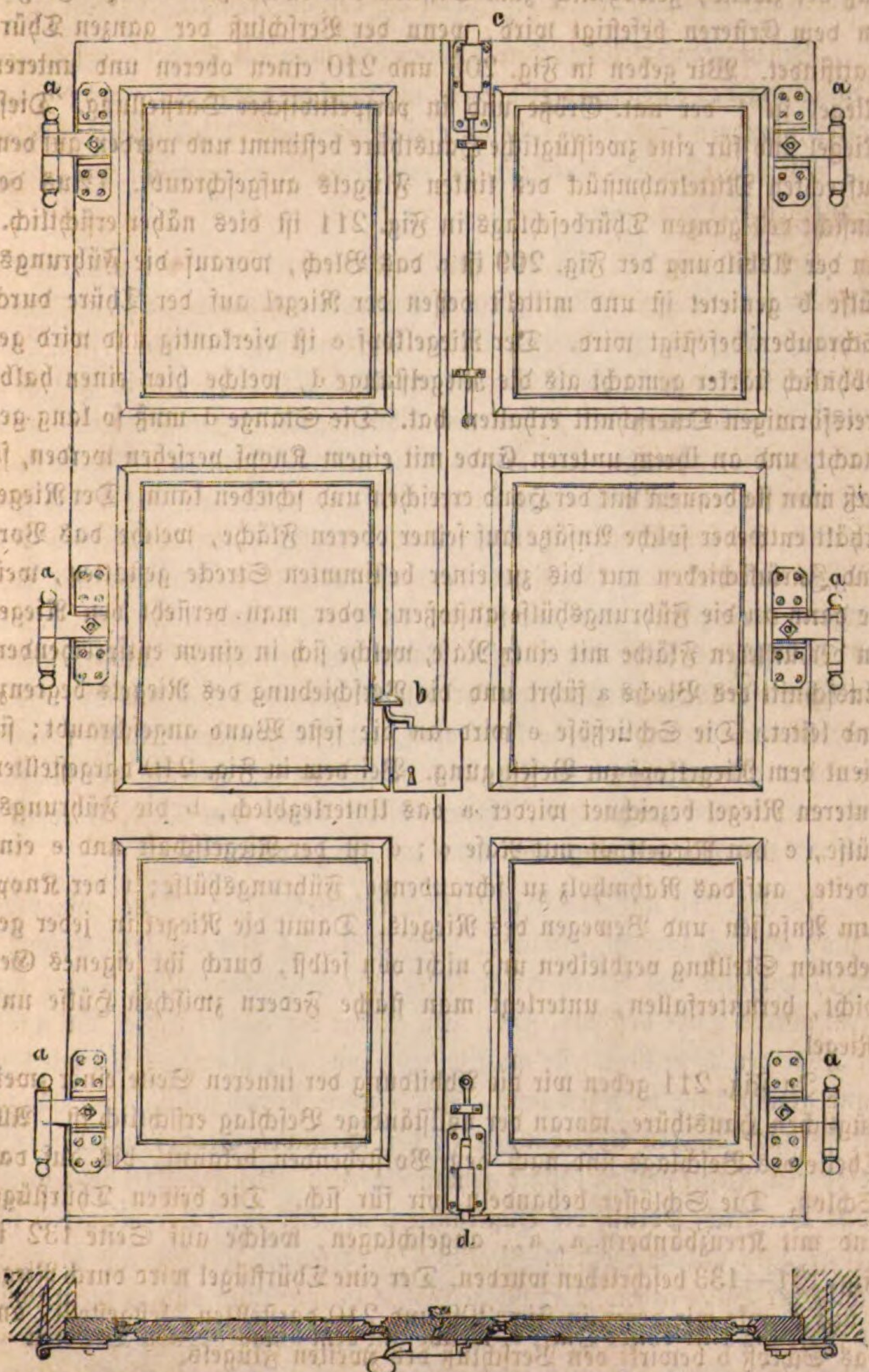


daß der zweite, gewöhnlich zum Oeffnen und Schließen benutzte Flügel, an dem Ersteren befestigt wird, wenn der Verschluß der ganzen Thüre stattfindet. Wir geben in Fig. 209 und 210 einen oberen und unteren Riegel in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe und in perspektivischer Darstellung. Diese Riegel sind für eine zweiflügliche Hausthüre bestimmt und werden auf dem aufrechten Mittelrahmstück des linken Flügels aufgeschraubt. (Aus der Ansicht des ganzen Thürbeschlags in Fig. 211 ist dies näher ersichtlich.) In der Abbildung der Fig. 209 ist a das Blech, worauf die Führungshülse b genietet ist und mittelst dessen der Riegel auf der Thüre durch Schrauben befestigt wird. Der Riegelkopf c ist vierkantig und wird gewöhnlich stärker gemacht als die Riegelstange d, welche hier einen halbkreisförmigen Querschnitt erhalten hat. Die Stange d muß so lang gemacht und an ihrem unteren Ende mit einem Knopf versehen werden, so daß man sie bequem mit der Hand erreichen und schieben kann. Der Riegel erhält entweder solche Ansätze auf seiner oberen Fläche, welche das Vor- und Zurückschieben nur bis zu einer bestimmten Strecke gestatten, weil sie dann an die Führungshülse anstoßen; oder man versieht den Riegel an der unteren Fläche mit einer Nase, welche sich in einem entsprechenden Ausschnitt des Blechs a führt und die Verschiebung des Riegels begrenzt und leitet. Die Schließöse e wird an die feste Wand angeschraubt; sie dient dem Riegelkopf zur Befestigung. Bei dem in Fig. 210 dargestellten unteren Riegel bezeichnet wieder a das Unterlegblech, b die Führungshülse, c den Riegelkopf mit Nase c'; d ist der Riegelschaft und e eine zweite, auf das Rahmholz zu schraubende, Führungshülse; f der Knopf zum Anfassen und Bewegen des Riegels. Damit die Riegel in jeder gegebenen Stellung verbleiben und nicht von selbst, durch ihr eigenes Gewicht, herunterfallen, unterlegt man flache Federn zwischen Hülse und Riegel.

In Fig. 211 geben wir die Abbildung der inneren Seite einer zweiflüglichen Hausthüre, woran der vollständige Beschlag ersichtlich ist. Alle Theile des Beschlags sind nach dem Vorstehenden bekannt, bis auf das Schloß. Die Schlösser behandeln wir für sich. Die beiden Thürflügel sind mit Kreuzbändern a, a.. angeschlagen, welche auf Seite 132 in Fig. 131—133 beschrieben wurden. Der eine Thürflügel wird durch Riegel c und d, wie wir deren in Fig. 209 und 210 darstellten, festgestellt, und das Schloß b bewirkt den Verschluß des zweiten Flügels.

Bei zweiflüglichen Thüren bringt man nicht selten Basculeriegel an und legt deren Bewegungsmechanismus in ein zweites Schloß, wel-

Fig. 211.



ches von gleicher Größe wie das Schloß des gewöhnlich aufgehenden Flügels gemacht und diesem gegenüber auf den anderen Flügel gesetzt wird.

Bei inneren zweiflüglichen Thüren setzt man die Riegel, welche zur Feststellung des einen Flügels dienen, nicht auf die breite Seite des Rahmholzes, sondern man bringt sie an den Kanten an. Diese Riegel müssen eine etwas veränderte Construction erhalten; sie werden Kantriegel (Kantenriegel) genannt.

In den Fig. 212 bis 216 sind 3 Kantriegel in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe abgebildet. Die Fig. 212 zeigt einen Verticaldurchschnitt durch die Thüre, wobei der angeschlagene Riegel in der Seitenansicht erscheint; Fig. 213 gibt die Vorderansicht dieses Riegels für sich. Der Riegel b ist auf dem Blech a, welches in der Kante des Thürflügels eingelassen und angeschraubt wird, befestigt. Der Riegel führt sich an seinem Kopfende in dem dort umgebogenen Blech a und in der Hülse c, welche auf das Blech genietet ist. In dem Blech a ist an der Stelle, wo sich hinten der Griff b′ des Riegels befindet, ein längliches Loch angebracht, damit man mit den Fingern durchgreifen und den Riegel verschieben kann. An der Kante des Thürflügels wird der nöthige Raum für den Riegel ausgestemmt. Da bei dieser Riegelconstruction für den Spielraum des Griffs viel Holz weggestemmt werden muß, so kann man, um dies zu vermeiden, dem Griff die Form geben, welche in Fig. 214 dargestellt ist. Hier ist der Riegel nicht nach hinten umgebogen, sondern bildet vorne eine Oese, in welche man mit den Fingern eingreifen kann um ihn zu verschieben.

In Fig. 215 und 216 ist ein dritter Kantenriegel, in $\frac{1}{2}$ d. nat. Gr. und in nicht angeschlagenem Zustande, dargestellt. Es ist ein unterer Kantenriegel, während die beiden ersten Riegel zur Feststellung einer Thüre an ihrem oberen Ende bestimmt sind. Die Länge der Riegel richtet sich nach der Höhe der Thürflügel; sie muß so groß sein, daß man sie leicht mit der Hand greifen und bewegen kann. Für untere Riegel genügt die Länge wie sie nach unseren Abbilduugen ($\frac{1}{2}$ der wirklichen Größe) gegeben ist; die oberen Riegel müssen länger gemacht werden. Bei Fig. 216 bezeichnet a das Deckblech, worauf die Bügelhülse b genietet ist. Der Riegel c ist dort gebogen und mit einem Zugknopf d versehen, welcher sich in dem Schlitz der Hülse führt. Der Riegelkopf e′ ist hier rund und es dient ihm zur Führung eine runde Hülse e, welche mit dem umgebogenen Deckblech a vernietet ist. Man hat auch Kantenriegel, bei welchen die Decke a und die Bügelhülse b aus einem Stück gegossen sind.

Fig. 212.

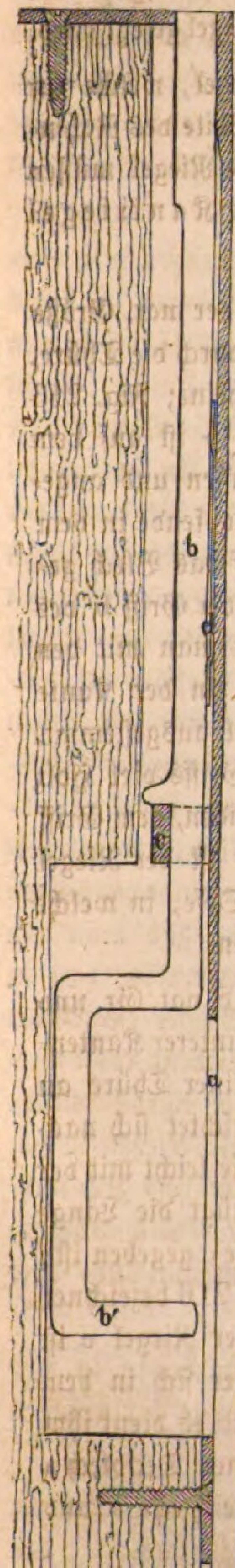


Fig. 213.

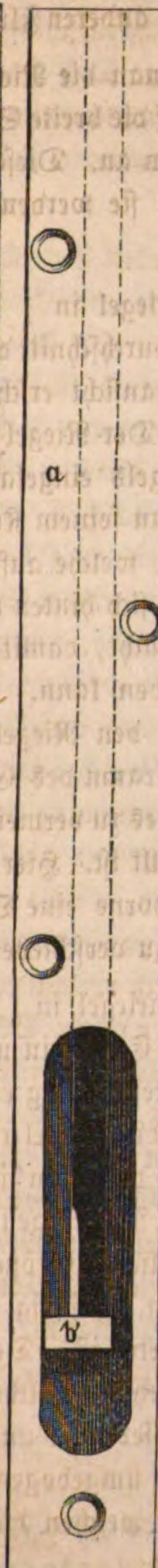


Fig. 214.

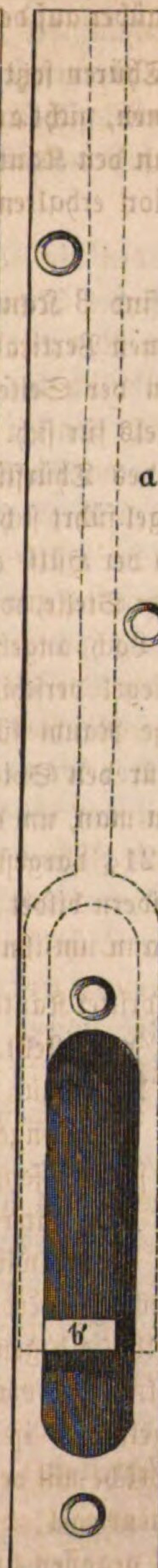


Fig. 215.

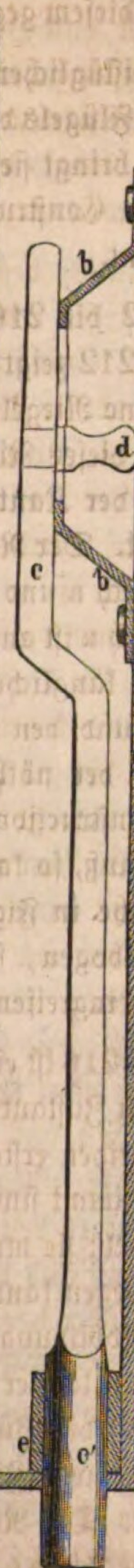
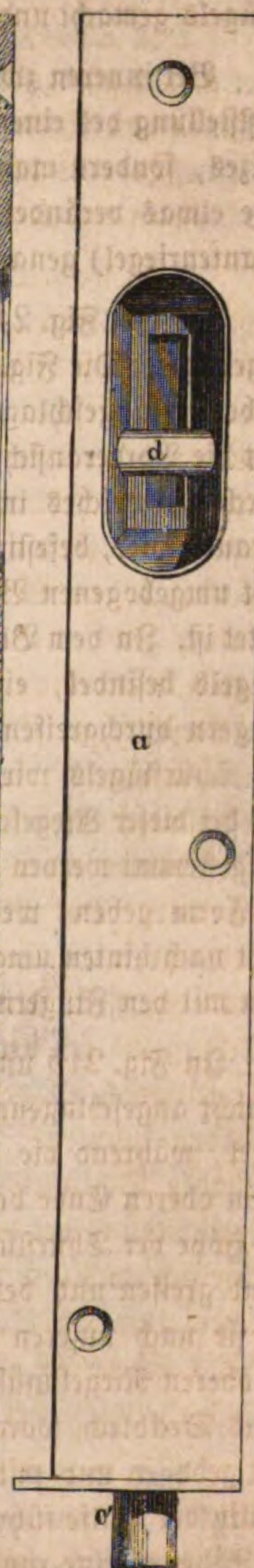


Fig. 216.



Schlösser.

Das Schloß ist das Hauptstück des Thürbeschlags, durch welches der Verschluß der Thüre gesichert werden soll. Das Handwerk hat seinen Namen von diesem einzelnen Beschlagtheil angenommen; der Name kennzeichnet deshalb keineswegs die sehr mannichfaltigen Arbeiten, welche von Schlossern verfertigt werden.

Sehr wahrscheinlich bestanden die ältesten Vorrichtungen zum Verschluß der Thüren, gegen unbefugtes Oeffnen und Eindringen in Haus und Zimmer, in den einfachsten Riegeln. Der Riegel läßt sich nun zwar von der Seite, wo er gewöhnlich angebracht ist (von Innen), leicht mit der Hand bewegen, aber nicht von der anderen Seite. Man mußte daher in der Thüre eine Oeffnung anbringen, durch welche ein Instrument gesteckt werden konnte, welches den Riegel zurückschob. Von hier datirt der Gebrauch des Schlüssels. In erster Zeit mag der Schlüssel höchst einfach gewesen sein und wahrscheinlich nur aus einem Stäbchen bestanden haben, welches durch die Oeffnung gesteckt wurde, um damit den Riegel zu verschieben. Später führte die Vorsicht, unbefugtes Oeffnen zu vermeiden, darauf, den Riegel so einzurichten, daß derselbe nur mit einem bestimmten Schlüssel bewegt werden konnte, welcher im Besitz der Hauseigenthümer war. So kam man auf die Anordnung von Schlüsselbärten. Der Riegel wurde mit Zähnen und der Schlüsselbart mit entsprechenden Einschnitten und Zähnen versehen, welche in einander paßten und eingriffen. Um eine weitere Sicherheit zu erreichen, gab man den Schlüsselbärten verschiedene Formen, wodurch verhindert wurde, daß in die entsprechend geformten Schlüssellöcher andere Schlüssel eingeführt werden konnten. Man hat aus früheren Zeiten verschiedene recht interessante Schlüssel aufgefunden und bewahrt, welche die eigenthümliche Formbildung der damals benutzten Schlüsseln und Riegeln ersehen lassen. Wie sich nach und nach aus diesen ersten Anfängen unsere jetzt gebräuchlichen einfachen Schlösser herausgebildet haben, darüber fehlen größtentheils sichere Angaben. Die Erfinder der neueren Combinations- oder Sicherheitsschlösser sind dagegen größtentheils gekannt.

Wir werden hier zunächst die gewöhnlich bei Bauarbeiten in Anwenduug kommenden Schlösser besprechen und sodann einige der neuesten einfachen Sicherheitsschlösser beschreiben.

Man wendet jetzt ziemlich allgemein, bei gewöhnlichen Schlössern, drei verschiedene Verschlüsse an; 1) den Riegelverschluß, 2) den

Fallen- und 3) den Nachtriegelverschluß. Diese drei einzelnen Verschlüsse können in einem Schloß vereinigt sein (wie sie es z. B. bei den Zimmerthürschlössern sind) oder das Schloß ist nur mit einer der beiden ersten Verschlußvorrichtungen versehen; man hat dann ein Riegelschloß im ersten und ein Fallenschloß im zweiten Fall.

Der Riegelverschluß dient hauptsächlich zur Sicherung gegen unbefugtes Oeffnen; ist also ein Sicherheitsverschluß. Der Fallenverschluß dient zur gewöhnlichen Befestigung der Thür an der festen Wand und gestattet das schnellste und bequemste Oeffnen und Schließen der Thüre von beiden Seiten, einem Jeden, der Oeffnen oder Schließen will. Der Nachtriegelverschluß ist ein weiterer Sicherheitsverschluß, welcher nur von einer Seite (der Innenseite) angelegt werden kann und das Oeffnen der Thür von Außen mittelst Nachschlüssel hindert.

Je nach dem Zweck, welchen man mit dem Schloß erreichen will, wendet man einen der erwähnten Verschlüsse für sich allein oder zwei oder drei zusammen an. So z. B. wird man bei einer Thüre, welche ohnehin gegen fremdes Oeffnen geschützt ist, oder welche gegen unbefugtes Oeffnen nicht gesichert zu werden braucht, ein Schloß mit nur einer Falle anwenden, wodurch die Feststellung des Thürflügels an der festen Wand genugsam gesichert wird. Ferner wird man in Fällen, wo eine Thüre seltener geöffnet und sonst immer gegen unbefugtes Oeffnen gesichert werden soll (wie z. B. bei Schrankthüren), nur Riegelschlösser, ohne Falle und Nachriegel, anwenden. Bei einem Schloß, welches von beiden Seiten geschlossen und geöffnet werden soll, wobei aber ein Sicherheitsschluß nur zeitweise nothwendig ist (wie z. B. bei Hausthür- und Zimmerthürschlössern), bringt man alle drei oben erwähnten Verschlußarten an.

Nach der Construction der Thürschlösser unterscheidet man deutsche und französische Schlösser. Die Bewegungsvorrichtungen der beiden Schloßconstructionen sind verschieden. Wir werden zunächst nur die sogenannte französische Construction beschreiben, welche indeß von dem Deutschen Joh. Gottfried Freitag aus Gera (geb. 1724) erfunden worden sein soll. Das sogenannte deutsche Schloß (Schnappschloß) wird jetzt selten mehr angewendet; wir geben indeß später eine Beschreibung seiner Construction.

Wir werden die Bezeichnungen „Ueberbautes Schloß", „Eingestecktes Schloß" ꝛc., welche zur Unterscheidung besonderer Schloßformen und Constructionen gewählt worden sind, an den betreffenden Stellen,

unter Abbildung von Beispielen, erklären, und wenden uns jetzt zur Betrachtung des Hauptttheils des französischen Schlosses, des Riegels mit seinen Bewegungsvorrichtungen.

Der Riegel des französischen Schlosses besteht im Allgemeinen aus einem prismatischen Eisenstück, durch welches der Verschluß bewirkt wird, je nachdem es vorgeschoben wird oder nicht. Die Schiebung des Riegels erfolgt in gerader Linie durch den Schlüssel, wobei der Riegel so geführt und gehalten wird, daß er der ihm durch den Schlüssel gegebenen Bewegung folgen kann. Die Art und Weise, wie der Riegel bewegt wird, ist in Fig. 217 bis 222 dargestellt. Die Größe der Bewegung (Tour), nach jedem Umgang des Schlüssels, hängt von zwei anderen Größen ab, 1) von der Höhe des Schlüsselbartes und 2) davon, ob man den Riegel dem Drehpunkt des Schlüssels mehr oder weniger nahe rückt. Nach einer alten Schlosserregel gibt man dem Schlüsselbart gewöhnlich eine Höhe, welche doppelt so groß ist als der Durchmesser des Schlüsselrohrs. Nach einer weiteren Schlosserregel rückt man die Kante des Riegels dem Drehpunkt des Schlüssels so nahe, daß sie in die Mitte der Barthöhe fällt. Wir werden sehen, daß diese Regel einen sehr guten Grund hat. In Fig. 217 ist ein Riegel, A, dargestellt. Die Dicke des Schlüsselrohrs ist durch Schraffirung angegeben und der Bart, sowie der Kreis welchen der Bart bei seiner Umdrehung beschreibt, eingezeichnet. Nach der hier abgebildeten Stellung wurde die Riegelkante g k genau in die Mitte der Entfernung des Schlosselrohrs von der Peripherie des Bewegungskreises für den Schlüssel — in die halbe Barthöhe — gesetzt; es liegt also der Punkt b in der Mitte von c g. Soll der Schlüssel den Riegel fassen und fortschieben können, so wird ein Einschnitt in den Riegel erforderlich. Dieser Einschnitt — Angriff genannt — erhält die in Fig. 217 dargestellte Form a b e f. Man sieht, daß die vordere Weite a b des Ausschnitts, oder der Einfeilung, gleich der halben Sehne a i sein muß, und daß diese Breite das Maaß der Bewegung des Riegels nach einem Umgang (einer Tour) des Schlüssels ausdrückt. Wird der Schlüssel in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung herumgeführt, so wird der Riegel aus der Stellung g k in diejenige von g′ k′ vorgeschoben. Der Weg g g′ und k k′ ist gleich a b und heißt die Tour, nach dem französischen Worte: le tour (der Umgang). Es kann nun mathematisch bewiesen werden, daß wenn, wie oben angegeben wurde, die Barthöhe doppelt so groß als der Durchmesser des Schlüsselrohrs ist, und wenn die Kante des Riegels in die Mitte der Bartbreite gerückt wurde, auch die Tour-

länge a b genau so groß ist, als wie die Barthöhe des Schlüssels. Da nun die Länge des Schlusses — das Maaß, um welches der Riegel vorgeschoben werden muß, um in das Schließblech oder den Schließkloben ꝛc. einzutreten — gewöhnlich durch die Umstände gegeben ist, so müßte man den Schlüsselbart so hoch machen, als der Schluß groß ist, wenn man den *ganzen Schluß durch eine Tour*

Fig. 220.

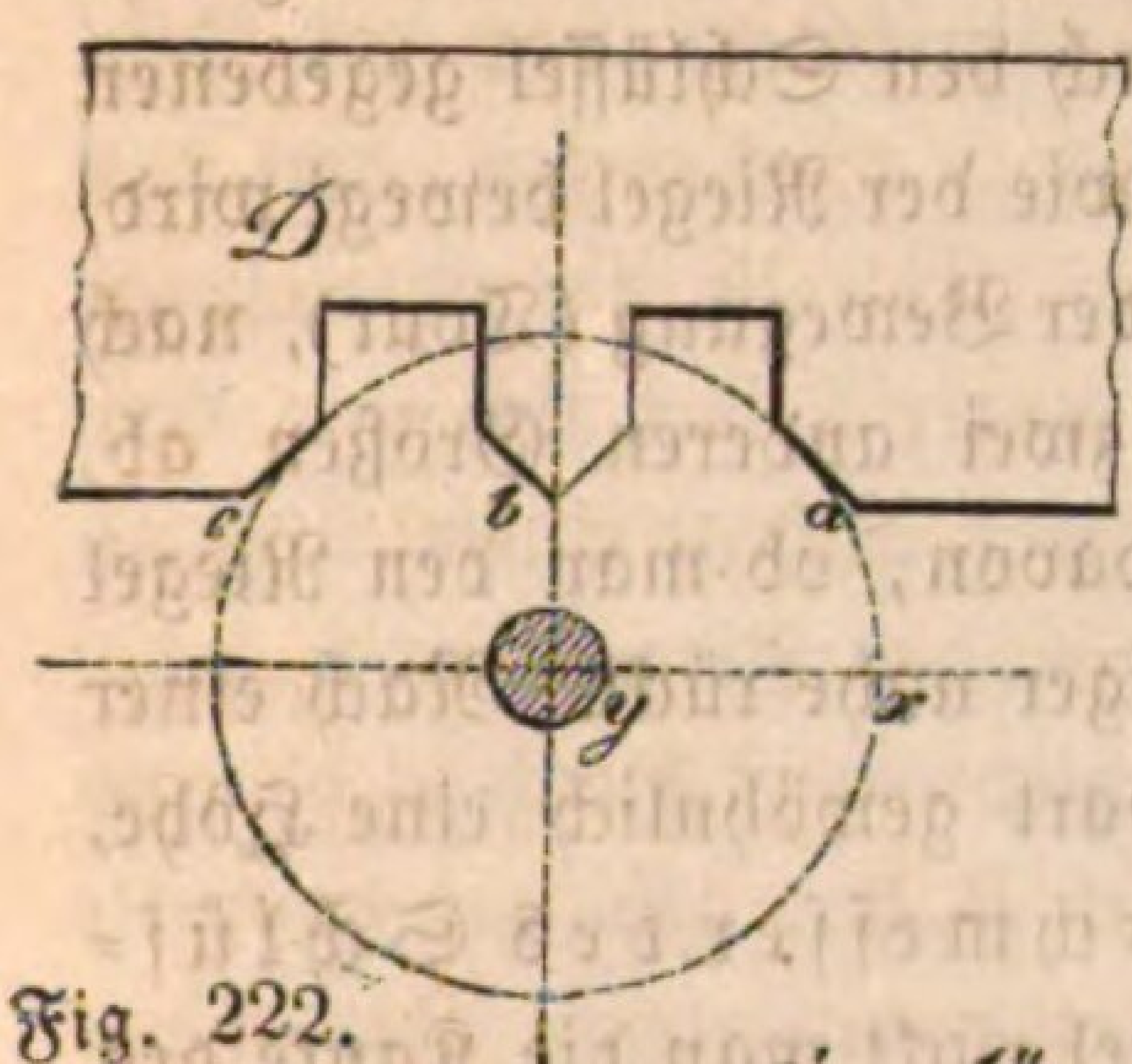


Fig. 217.

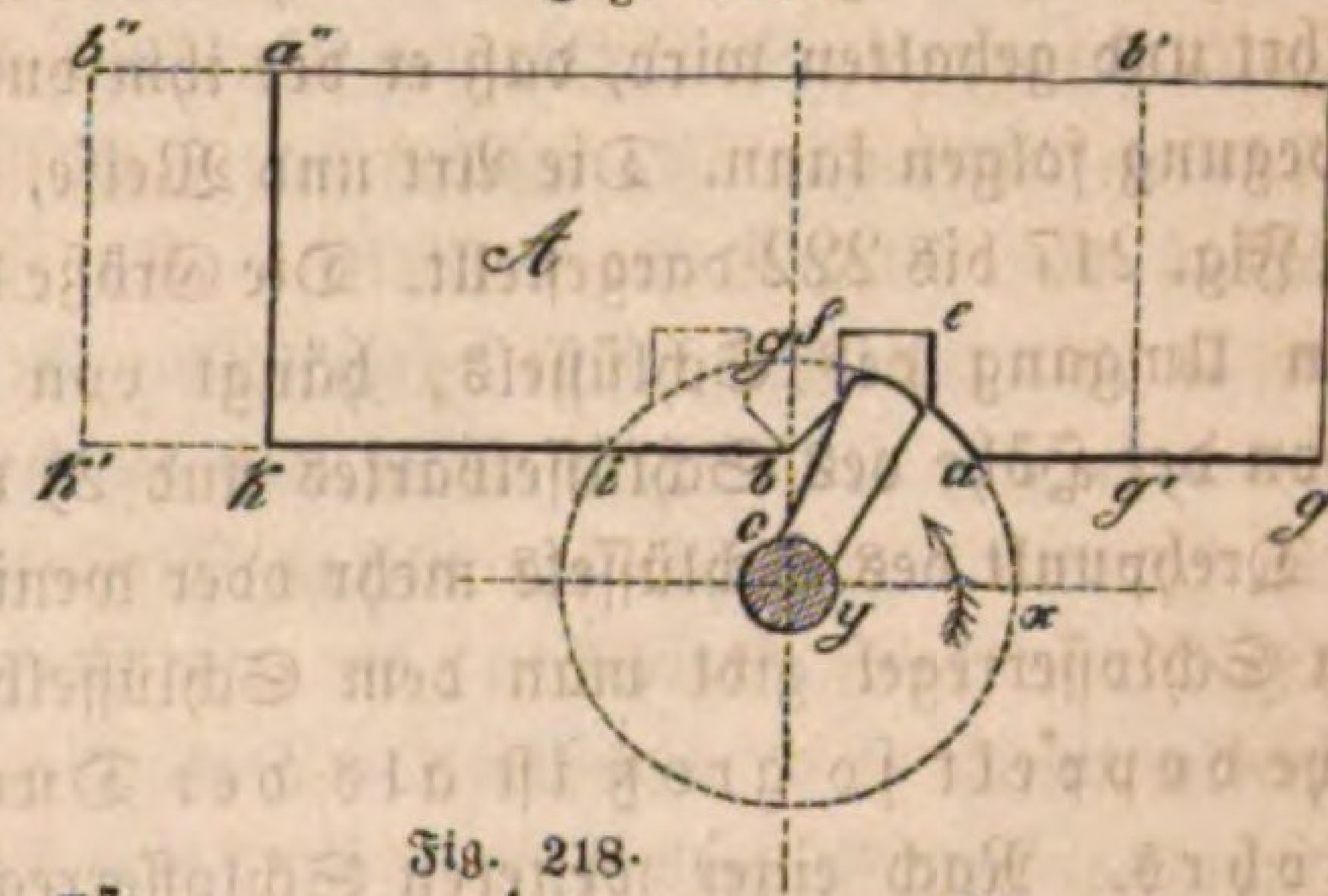


Fig. 222.

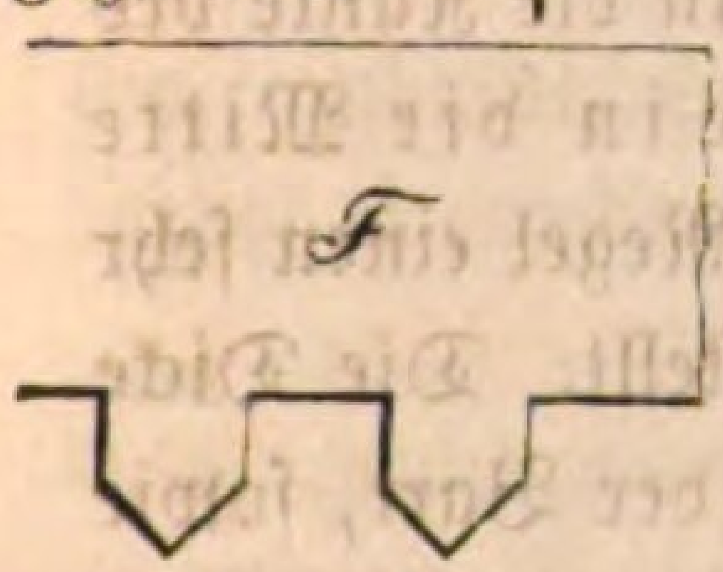


Fig. 218.

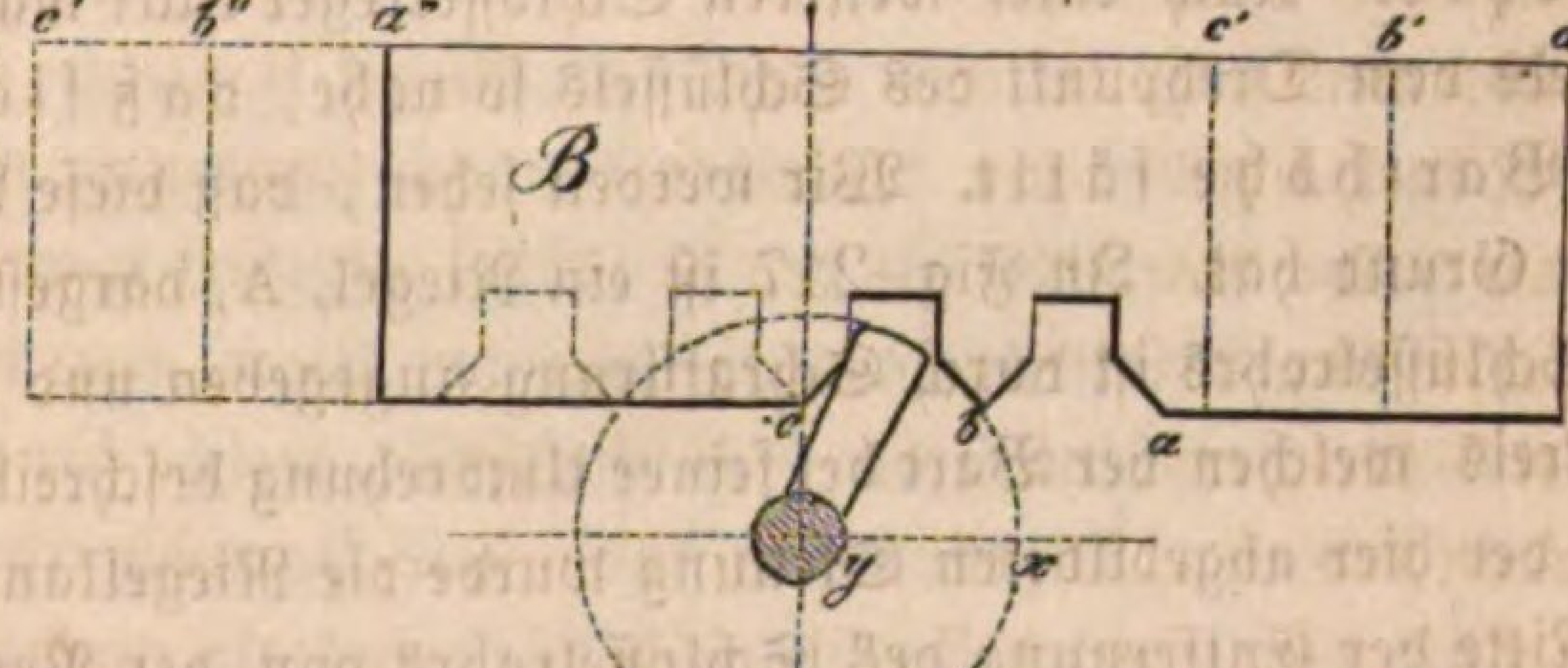


Fig. 221.

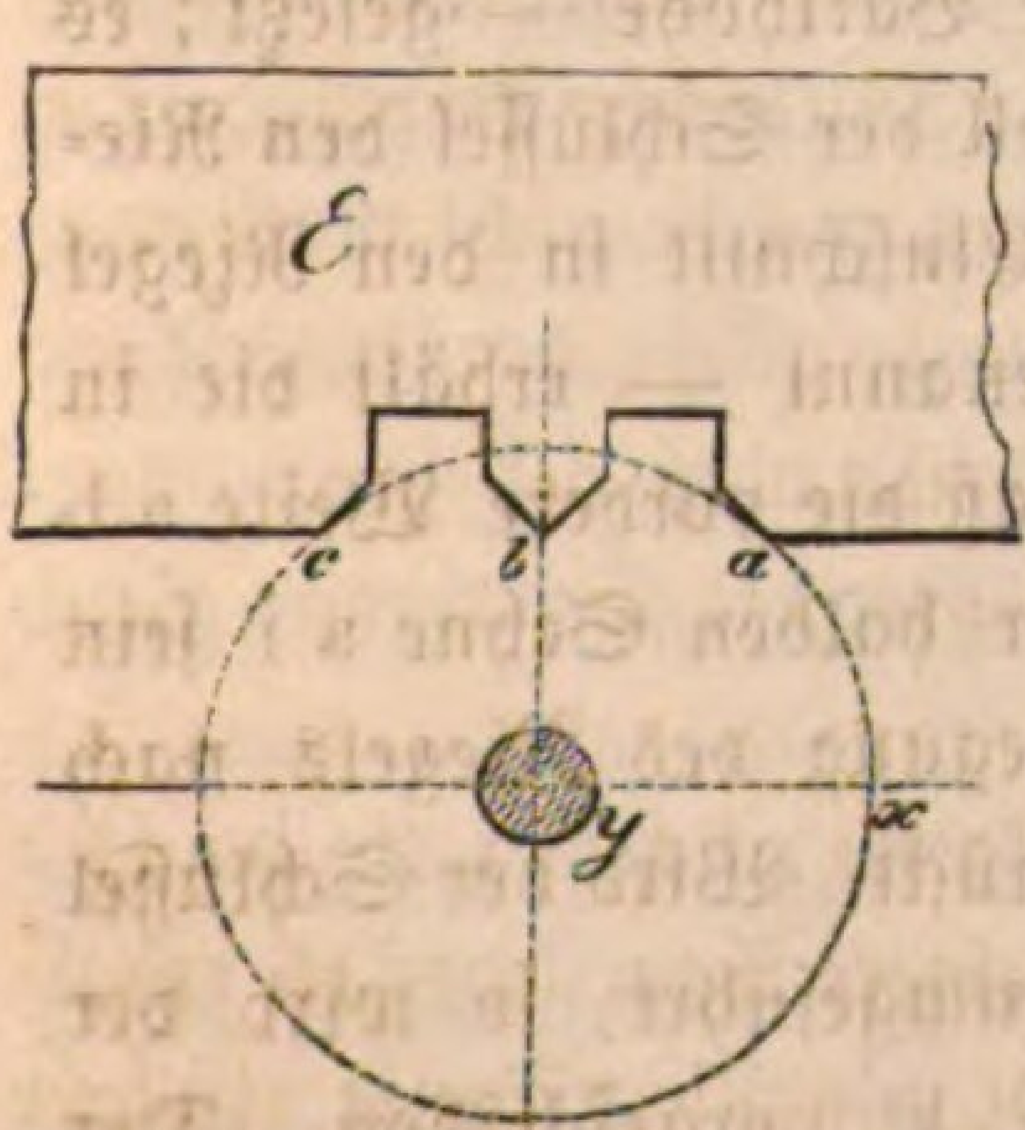
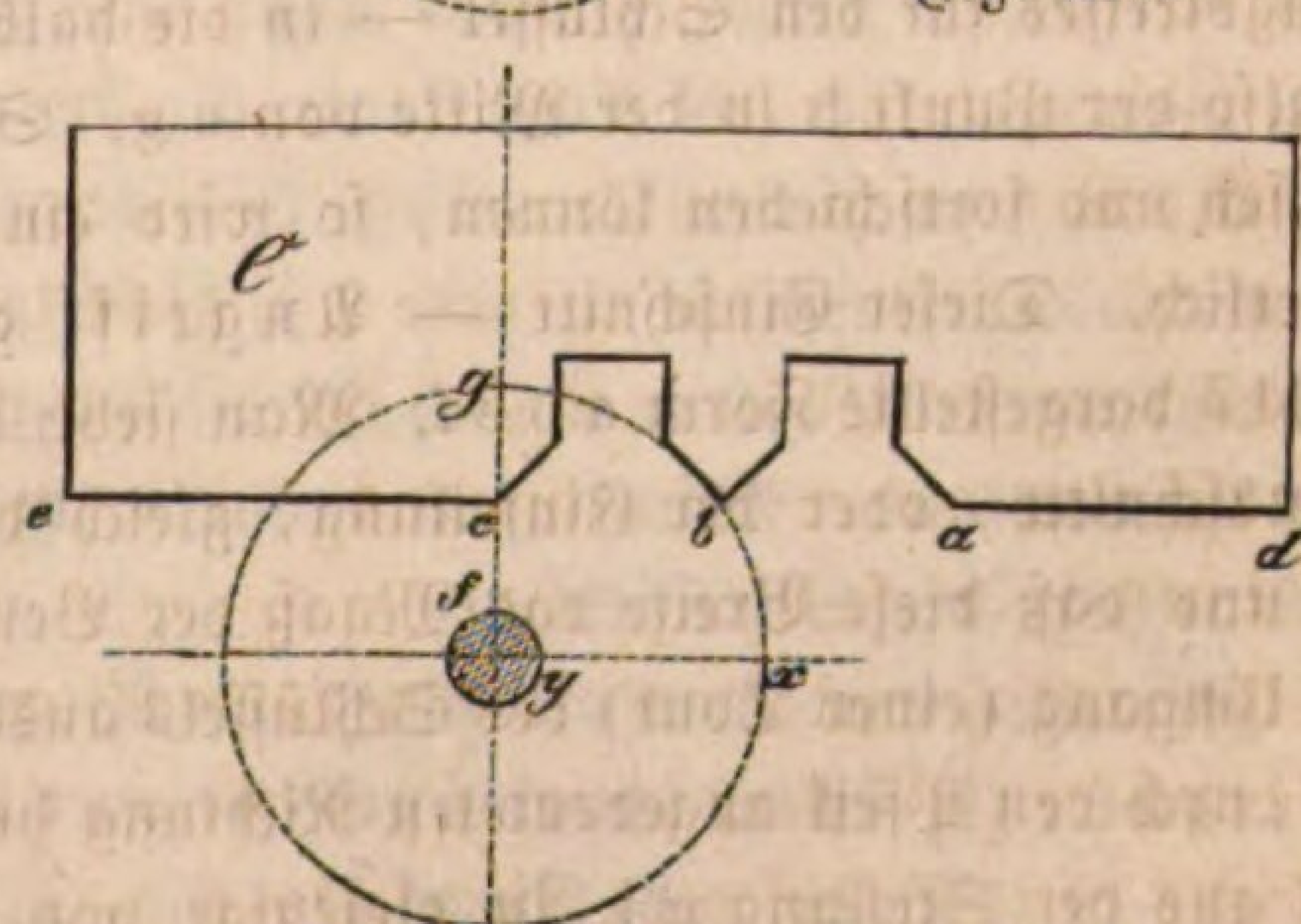


Fig. 219.



erreichen, d. h. wenn man durch einmaliges Umdrehen des Schlüssels den Riegel um die ganze erforderliche Länge verschieben wollte. In den meisten Fällen würde der Schlüssel dann aber einen sehr hohen Bart erhalten. Hohe Bärte sind mißfällig; sie sind lästig beim Nachführen der Schlüssel in den Taschen; sie erfodern bei ihrer Umdrehung im Schloß

einen großen Raum, wodurch der Schloßkasten sehr groß gemacht werden muß, und bedingen große Angriffe an den Riegeln. Um diese Mißstände zu beseitigen, vertheilt man die ganze erforderliche Schlußlänge auf zwei Touren. Man hat also eintourige und zweitourige Schlösser. Auch gibt es ein und ein halb tourige, ja selbst zwei und ein halb tourige Schlösser. Mehr als zwei Touren kommen jedoch sehr selten vor. Auch muß bemerkt werden, daß die Sicherheit des Schlosses gegen unbefugtes Oeffnen und ferner die Solidität des Verschlusses keineswegs von der Zahl der Touren abhängig ist, welche der Schlüssel zu machen hat, um den Verschluß des Riegels zu bewirken. In Fig. 218 ist der zweitourige Riegel B mit zwei Angriffen dargestellt. Er unterscheidet sich von dem Riegel A in Fig. 217 durch nichts, als durch zwei, anstatt einem Angriff. Durch Punktirungen sind die beiden Stellungen des Riegels nach jeder zurückgelegten Tour angegeben; die erste Verschiebung ist durch b′ b″ und die zweite durch c′ c″ bezeichnet. Der Riegel B hat also die doppelte Schlußlänge des Riegels A, weil für beide Riegel ganz gleiche Barthöhen angenommen sind. Wollte man dem Riegel B gleiche Schlußlänge mit dem Riegel A geben und denselben dennoch zweitourig machen, so würde nur die halbe Barthöhe für den Schlüssel erfordert werden.

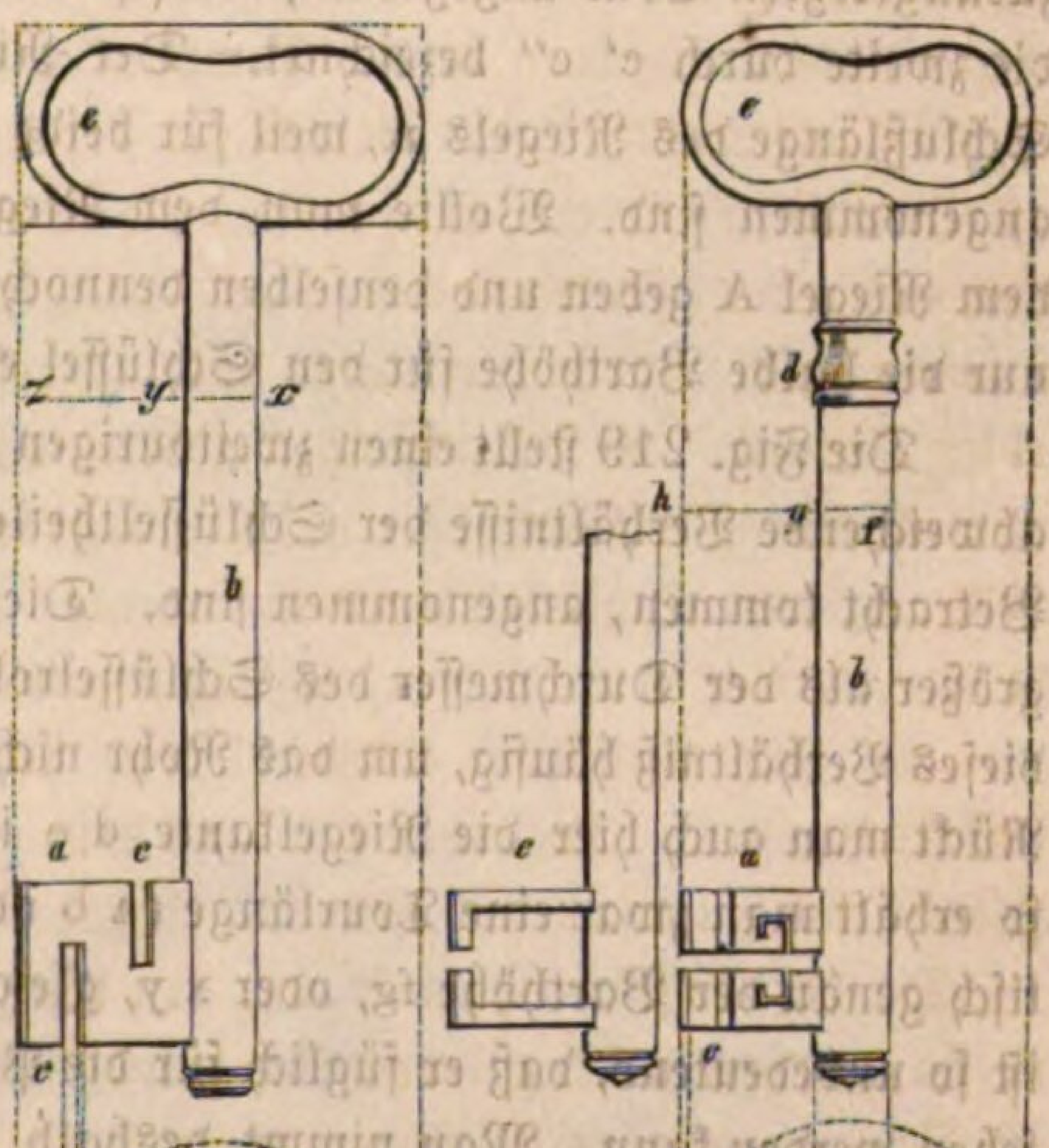
Die Fig. 219 stellt einen zweitourigen Riegel dar, bei welchem etwas abweichende Verhältnisse der Schlüsseltheile, welche für die Bewegung in Betracht kommen, angenommen sind. Die Barthöhe ist nämlich $2\frac{1}{2}$ mal größer als der Durchmesser des Schlüsselrohrs angenommen. Man wählt dieses Verhältniß häufig, um das Rohr nicht zu plump erscheinen zu lassen. Rückt man auch hier die Riegelkante d e in die Mitte der Barthöhe f g, so erhält man zwar eine Tourlänge (a b oder bc), welche nicht mathematisch genau der Barthöhe fg, oder x y, gleichkommt; allein der Unterschied ist so unbedeutend, daß er füglich für die Praxis als nicht bestehend angesehen werden kann. Man nimmt deshalb auch hier die Tourlänge gleich der Barthöhe des Schlüssels an.

Zuweilen wird man veranlaßt, die Riegelkante nicht in die halbe Barthöhe zu rücken, um eine größere oder kleinere Tourlänge zu erhalten. So ist z. B. bei dem Riegel D, Fig. 220, die Riegelkante näher an das Schlüsselrohr (den Drehpunkt) gerückt. Hierdurch wird die Tourlänge ab oder bc größer als die Barthöhe x y. Man muß, wenn auch ungerne, zuweilen von diesem Hülfsmittel, namentlich bei eintourigen Schlössern, Gebrauch machen, wenn nämlich der Raum für das Schloß beengt ist und man doch einen größeren Schluß bedarf. Solche Schlösser

gehen aber schwer, weil das Schieben des Riegels zu lange andauert und, wie wir weiter unten sehen werden, die Zuhaltung zu lange gehoben bleiben muß. Rückt man dagegen, wie in Fig. 221 bei dem Riegel E geschehen ist, den Riegel weiter von dem Drehpunkt ab, so wird die Tourlänge ab oder bc kleiner als die Barthöhe x y. Auch diese Anordnung hat ihre Nachtheile, weil dann das Schloß die Tour nicht gut hält, das heißt, bei raschem Auf- und Zuschließen die gehobene Zuhaltung nicht rechtzeitig in den Riegel greift und ihn nach Vollendung jeder Tour festhält. Später wird dies deutlicher werden, wenn wir die Zuhaltungen besprochen haben.

Häufig bildet man die Riegelangriffe nicht in Form von Einfeilungen, wie bei den in Fig. 217 bis 221 dargestellten Riegeln, sondern als Ansätze an der unteren Riegelkante. Fig. 222 zeigt in F einen solchen Riegel.

Fig. 224. Fig. 225. Fig. 223.

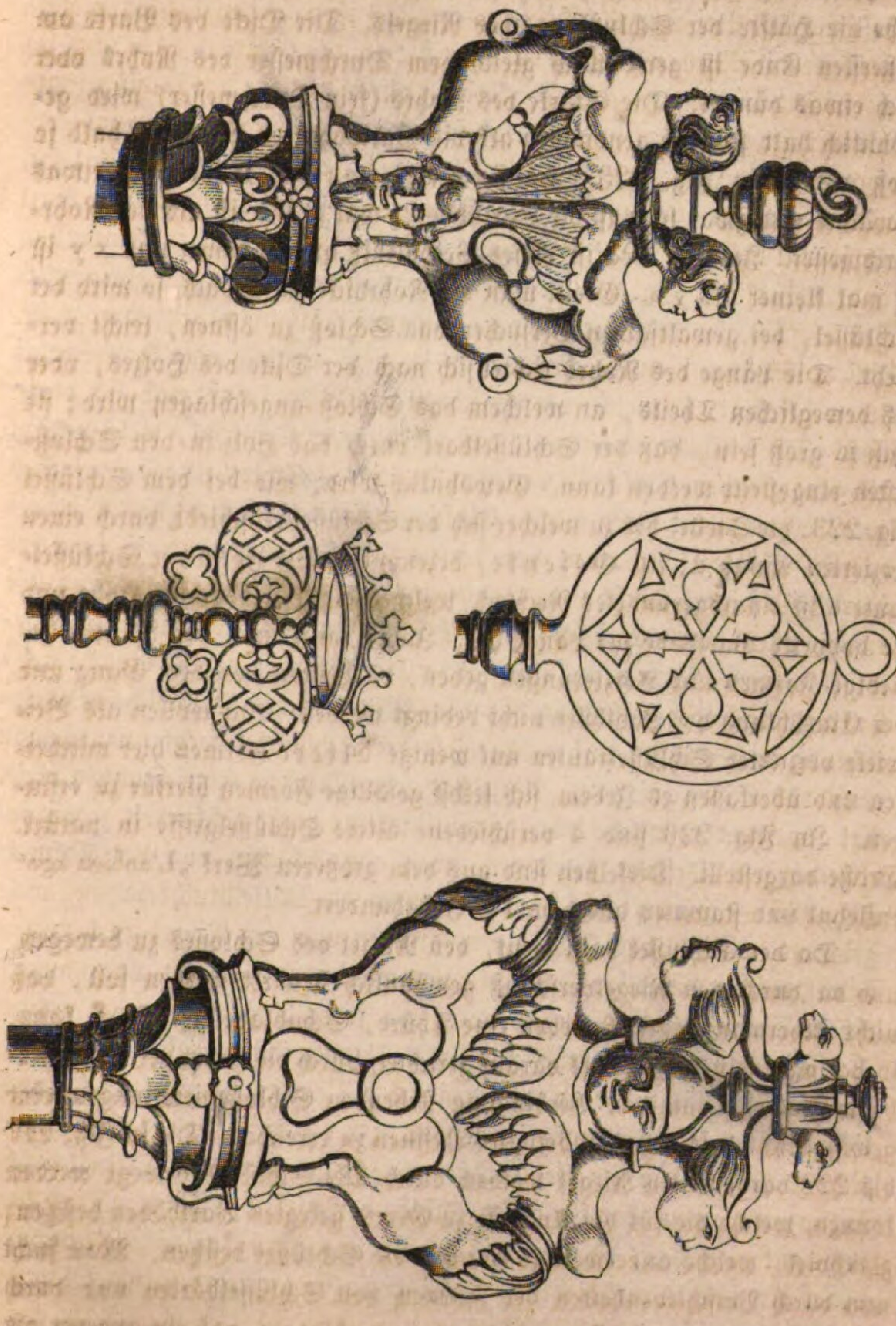


Der Schlüssel ist das Instrument zur Bewegung des Riegels und besteht aus dem Bart, dem Rohr und dem Handgriff oder der Schlüsselraute. Durch den Bart a (Fig. 223 und 224) wird der Riegel im Schloß bewegt; das Rohr b dient dazu, den Bart in das Schloß zu bringen und ihn mittelst der Raute e in Umdrehungen zu versetzen. Die Stärke des Barts wird durch die erforderliche Schlußlänge des Riegels bestimmt. Der Bart erhält gewöhnlich eine quadratische Form, so daß seine Höhe gleich der Breite ist. Bei eingesteckten Schlössern, welche in das Rahmholz eingelassen werden und möglichst dünn gemacht werden müssen, um das Holz nicht zu viel zu verschwächen, erhält der Bart eine geringere

Breite als Höhe. Die Höhe des Barts ist bei eintourigen Schlössern gleich der Tour- oder Schlußlänge; bei zweitourigen Schlössern beträgt die Barthöhe die Hälfte der Schlußlänge des Riegels. Die Dicke des Barts am äußersten Ende ist gewöhnlich gleich dem Durchmesser des Rohrs oder noch etwas dünner. Die Stärke des Rohrs (sein Durchmesser) wird gewöhnlich halb so groß genommen als die Barthöhe; es ist also fg halb so groß als gh in Fig. 223. Häufig macht man das Rohr auch etwas schwächer und zwar so, daß die Barthöhe $2\frac{1}{2}$ mal größer ist als der Rohrdurchmesser. In Fig. 224 ist dieses Verhältniß angenommen und x y ist $2\frac{1}{2}$ mal kleiner als y z. Greift man die Rohrdicke zu schwach, so wird der Schlüssel, bei gewaltsamen Versuchen das Schloß zu öffnen, leicht verdreht. Die Länge des Rohrs richtet sich nach der Dicke des Holzes, oder des beweglichen Theils, an welchem das Schloß angeschlagen wird; sie muß so groß sein, daß der Schlüsselbart durch das Holz in den Schloßkasten eingesteckt werden kann. Gewöhnlich wird, wie bei dem Schlüssel Fig. 223, die Stelle, bis zu welcher sich der Schlüssel einschiebt, durch einen verzierten Ansatz d, ein Gesenke, bezeichnet. Die Form der Schlüsselraute e ist ein abgerundetes Rechteck, welches die Barthöhe zur Höhe und die doppelte Barthöhe zur Länge hat. Indeß kann man den Rauten beliebige Formen und Verzierungen geben, da Letztere von dem Gang und der Einrichtung der Schlösser nicht bedingt werden. Wir wollen als Beispiele verzierter Schlüsselrauten nur wenige ältere Formen hier mittheilen und überlassen es Jedem, sich selbst gefällige Formen hierfür zu erfinden. In Fig. 226 sind 4 verschiedene ältere Schlüsselgriffe in natürl. Größe dargestellt. Dieselben sind aus dem größeren Werk „L'ancien age" entlehnt und stammen aus dem 16. Jahrhundert.

Da der Schlüssel dazu dient, den Riegel des Schlosses zu bewegen, und da durch den Riegelverschluß gewöhnlich bewirkt werden soll, daß nicht Jedermann nach Belieben eine Thüre, Schublade 2c. öffnen kann, so hat man sein Augenmerk darauf gerichtet, durch die Form der Schlüsselbärte und den damit in Verbindung stehenden Schloßeinrichtungen eine gewisse Sicherheit gegen unbefugtes Oeffnen zu erreichen. Die in Fig. 217 bis 222 dargestellten Riegel werden durch alle Schlüssel bewegt werden können, welche die für die Angriffe zu Grund gelegten Barthöhen besitzen; gleichviel, welche anderweitige Formen die Schlüssel besitzen. Man sucht nun durch Verschiedenheiten der Formen von Schlüsselbärten und durch innere Versperrungen (Eingerichte) es zu verhindern, daß ein anderer als der ursprünglich bestimmte Schlüssel in das Schloß eindringen und den

Fig. 226.

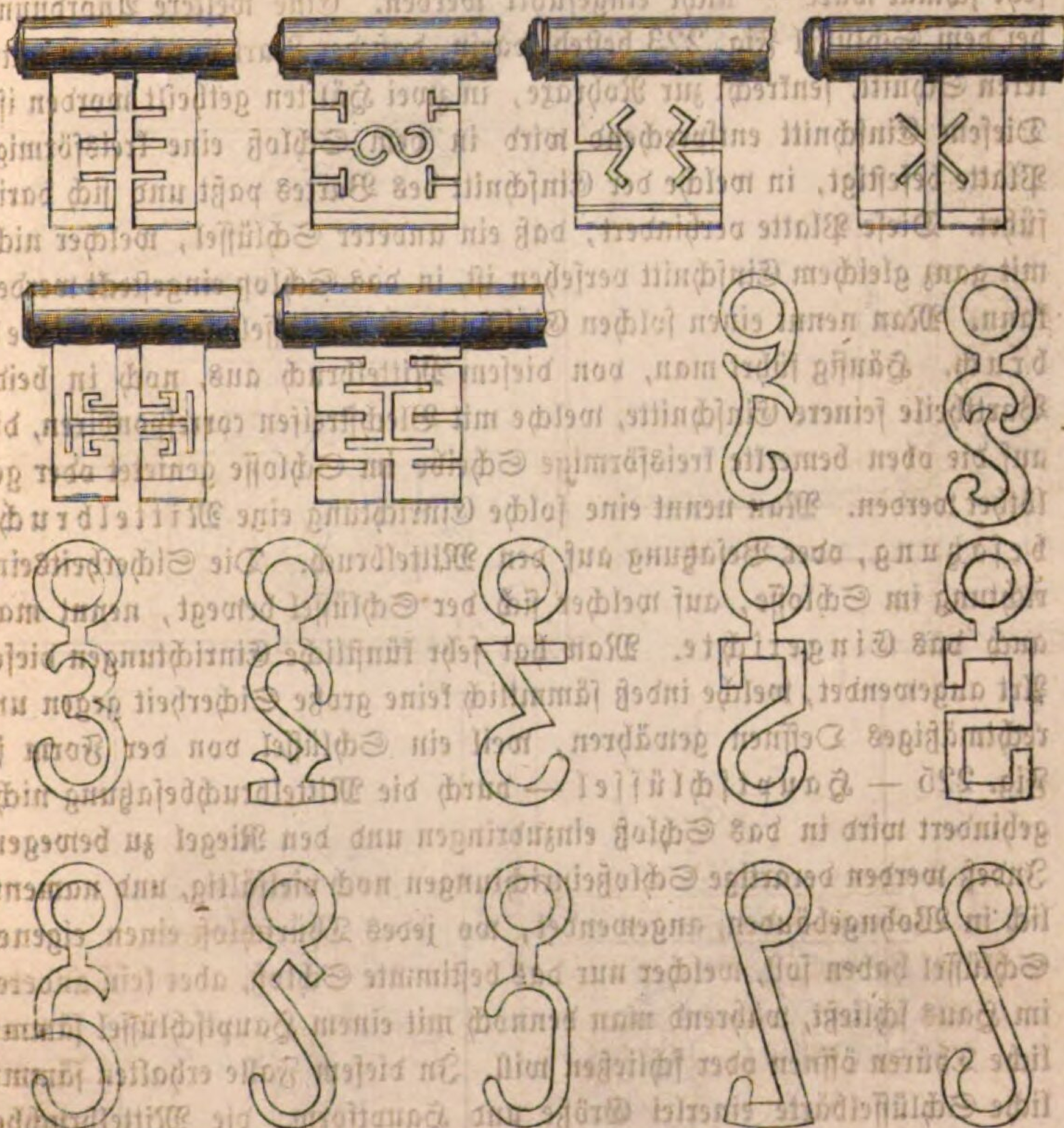


Riegel bewegen kann. Die gewöhnlichen Vorkehrungen dieser Art bestehen in Einfeilungen an der breiten Fläche der Bärte, ferner in anderweitigen Einschnitten. Bei dem Schlüssel in Fig. 223 ist z. B. an der einen breiten Seite die Nuth c (siehe den Aufriß und die Grundrisse A und B) eingefeilt. Erhält das Schloßdeckblech, durch welches der Schlüssel gesteckt werden muß, um in das Schloßinnere zu gelangen, ein ganz correspondirendes Loch, wie die Stirnfläche des Bartes a Fig. 223 A zeigt, so kann ein Schlüssel von anderer Form — es sei denn das sein Bart sehr schmal wäre — nicht eingeführt werden. Eine weitere Anordnung bei dem Schlüssel Fig. 223 besteht darin, daß der Bart durch einen mittleren Schnitt, senkrecht zur Rohraxe, in zwei Hälften getheilt worden ist. Diesem Einschnitt entsprechend wird in dem Schloß eine kreisförmige Platte befestigt, in welche der Einschnitt des Bartes paßt und sich darin führt. Diese Platte verhindert, daß ein anderer Schlüssel, welcher nicht mit ganz gleichem Einschnitt versehen ist, in das Schloß eingesteckt werden kann. Man nennt einen solchen Einschnitt im Schlüsselbart den Mittelbruch. Häufig führt man, von diesem Mittelbruch aus, noch in beide Barttheile feinere Einschnitte, welche mit Blechstreifen correspondiren, die auf die oben bemerkte kreisförmige Scheibe im Schlosse genietet oder gelöthet werden. Man nennt eine solche Einrichtung eine Mittelbruchbesatzung, oder Besatzung auf den Mittelbruch. Die Sicherheitseinrichtung im Schlosse, auf welcher sich der Schlüssel bewegt, nennt man auch das Eingerichte. Man hat sehr künstliche Einrichtungen dieser Art angewendet, welche indeß sämmtlich keine große Sicherheit gegen unrechtmäßiges Oeffnen gewähren, weil ein Schlüssel von der Form in Fig. 225 — Hauptschlüssel — durch die Mittelbruchbesatzung nicht gehindert wird in das Schloß einzudringen und den Riegel zu bewegen. Indeß werden derartige Schloßeinrichtungen noch vielfältig, und namentlich in Wohngebäuden, angewendet, wo jedes Thürschloß einen eigenen Schlüssel haben soll, welcher nur das bestimmte Schloß, aber kein anderes im Haus schließt, während man dennoch mit einem Hauptschlüssel sämmtliche Thüren öffnen oder schließen will. In diesem Falle erhalten sämmtliche Schlüsselbärte einerlei Größe und Hauptform, die Mittelbruchbesatzungen werden aber für jedes Schloß verschieden gewählt. Dies kann recht gut geschehen, da sich durch gerade und schräge Einschnitte verschiedener Art und in verschiedenen Abständen eine außerordentliche Mannichfaltigkeit erreichen läßt.

Eine andere Besatzungsart zur Sicherung gegen das Eindringen

fremder Schlüssel ist in Fig. 224 dargestellt. Der Schlüsselbart erhält an seinen Seitenkanten Einschnitte c, c; denselben entsprechend werden auf dem Schloßblech und Deckblech Reifen aufgenietet, in welchen sich die bemerkten Einschnitte führen. Diese Einrichtung heißt Reifbesatzung und gewährt eine bessere Sicherheit als die Mittelbruchbesatzung; besonders wenn die beiderseitigen Einschnitte etwas über die Mitte des Barts

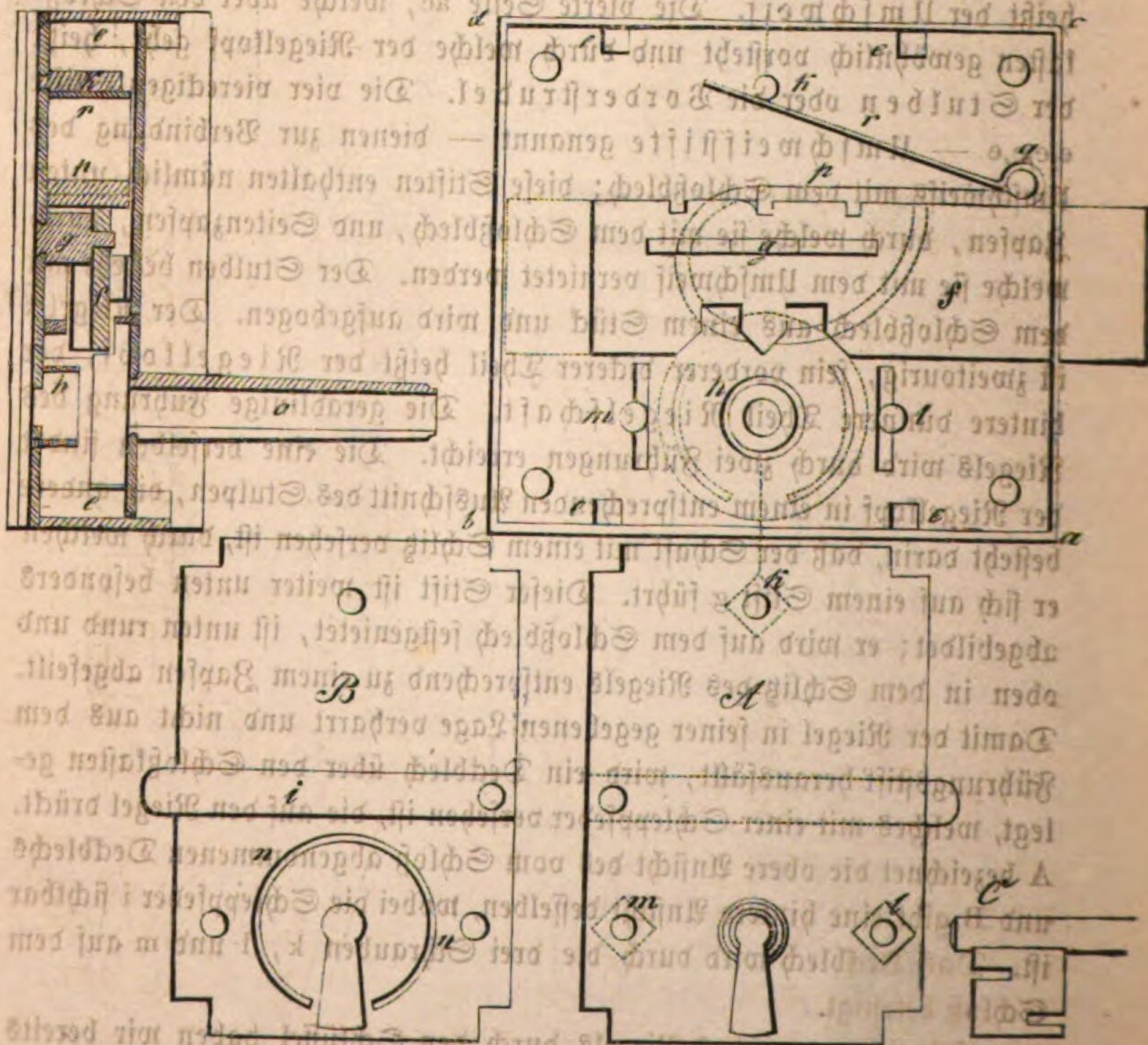
Fig. 227.



geführt sind. Mit einem Hauptschlüssel, wie derselbe in Fig. 225 dargestellt ist, läßt sich ein solches Schloß nicht öffnen; man bedarf dazu, wenn man den entsprechenden Schlüssel nicht hat, eines gekrümmten Hackens. Die Schlüssel mit geschweiften Bärten und hohlen Röhren gewähren die größte Sicherheit, weil sie eine außerordentlich große Verschiedenheit in

den Dimensionen und der Form der Bärte zulassen, auch nicht so schnell und leicht nachgemacht werden können als die anderen Schlüssel. Dagegen ist allerdings für Wohnhäuser die Schwierigkeit vorhanden, etliche 20 und mehr Schlüssel von verschiedenen Formen zu entwerfen, welche aber sämmtlich von einem einzigen Hauptschlüssel ersetzt werden können. In unseren späteren Abbildungen sind verschiedene Muster von Schlüsseln mit geschweiften Bärten gegeben, auch haben wir in Fig. 227 verschiedene Schlüsselbärte mit Reifbesatzungen, mit Mittelbruchbesatzungen und endlich geschweifte Bärte abgebildet.

Fig. 229. Fig. 228.



Wir wollen nun zunächst einige Schlösser beschreiben, woraus deren Construction im Allgemeinen und in den Details verständlich werden wird.

Kastenschloß für Ladenthüren, Schrankthüren rc. in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe. Fig. 228 stellt eine Ansicht des Schlosses nach Abnahme des Deckblechs und Fig. 229 einen Durchschnitt dar. Man unterscheidet

rechte und linke Schlösser. Bei den rechten Schlössern wird der Riegel, beim Verschluß von der Hauptseite aus, von der Rechten zur Linken geschoben und der Thürflügel dreht sich um seine rechte Seite; bei den linken Schlössern dagegen dreht sich der Thürflügel um die linke Seite. Das hier abgebildete Schloß ist ein Linkes. Die Kastenschlösser haben ihre Benennung von ihrer Umhüllung, welche meistens einen viereckigen Kasten von Eisenblech, Messing, Bronze 2c. darstellt. Die untere viereckige Platte a b c d, worauf die Schloßtheile befestigt sind, heißt das Schloßblech. Die Seiteneinfassung abdc, welche meistens aus einem Blechstreifen besteht, der mit dem Schloßblech durch Zapfen und Nieten verbunden ist, heißt der Umschweif. Die vierte Seite ac, welche über den Schloßkasten gewöhnlich vorsteht und durch welche der Riegelkopf geht, heißt der Stulben oder die Vorderstrudel. Die vier viereckigen Stifte e,e,e,e — Umschweifstifte genannt — dienen zur Verbindung des Umschweifs mit dem Schloßblech; diese Stiften enthalten nämlich unten Zapfen, durch welche sie mit dem Schloßblech, und Seitenzapfen, durch welche sie mit dem Umschweif vernietet werden. Der Stulben besteht mit dem Schloßblech aus einem Stück und wird aufgebogen. Der Riegel f ist zweitourig, sein vorderer dickerer Theil heißt der Riegelkopf, der hintere dünnere Theil Riegelschaft. Die geradlinige Führung des Riegels wird durch zwei Führungen erreicht. Die eine derselben findet der Riegelkopf in einem entsprechenden Ausschnitt des Stulpen, die andere besteht darin, daß der Schaft mit einem Schlitz versehen ist, durch welchen er sich auf einem Stift g führt. Dieser Stift ist weiter unten besonders abgebildet; er wird auf dem Schloßblech festgenietet, ist unten rund und oben in dem Schlitz des Riegels entsprechend zu einem Zapfen abgefeilt. Damit der Riegel in seiner gegebenen Lage verharrt und nicht aus dem Führungsstift herausfällt, wird ein Deckblech über den Schloßkasten gelegt, welches mit einer Schleppfeder versehen ist, die auf den Riegel drückt. A bezeichnet die obere Ansicht des vom Schloß abgenommenen Deckblechs und B gibt eine hintere Ansicht desselben, wobei die Schleppfeder i sichtbar ist. Das Deckblech wird durch die drei Schrauben k, l und m auf dem Schloß befestigt.

Die Bewegung des Riegels durch den Schlüssel haben wir bereits früher erklärt. Der Schlüsselbart ist in C dargestellt und enthält zwei Reifbesatzungen. Ein Reif h ist auf dem Schloßblech und der andere n auf dem Deckblech festgenietet. o ist das Führungsrohr zum Einführen des Schlüssels in das Schloß; dasselbe muß so lang sein, daß es durch

das Holz, woran das Schloß befestigt wird, reicht. Die Feststellung des Riegels in jeder Lage, welche ihm nach einer Umdrehung des Schlüssels angewiesen ist, wird durch die **Zuhaltung** p bewirkt. Dieselbe ist in Fig. 231 für sich perspektivisch dargestellt, so daß ihre Form dort deutlich ersehen werden kann. Die Zuhaltung hat einen Hacken, welcher in Einschnitte des Riegels eingreift und denselben festhält, wenn der Schlüssel den Riegel nicht mehr weiter schiebt. Mittelst eines schmalen Schenkels der Zuhaltung, welcher unter dem Riegel herläuft, wird die Zuhaltung beim Umgang des Schlüssels gehoben und ihr Hacken aus der Riegelkerbe gebracht, bevor der Schlüssel einen der Riegelangriffe faßt und fortschiebt.

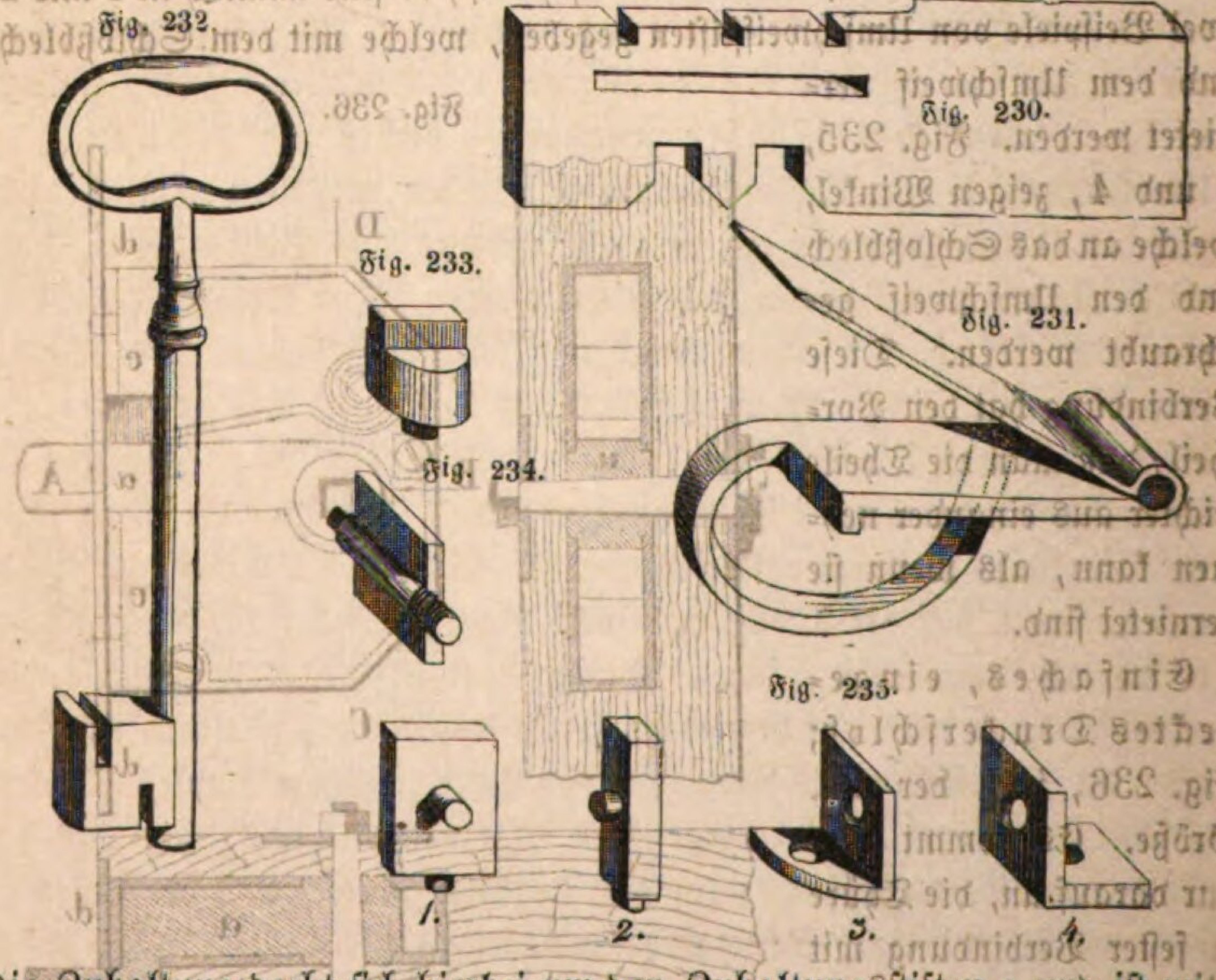
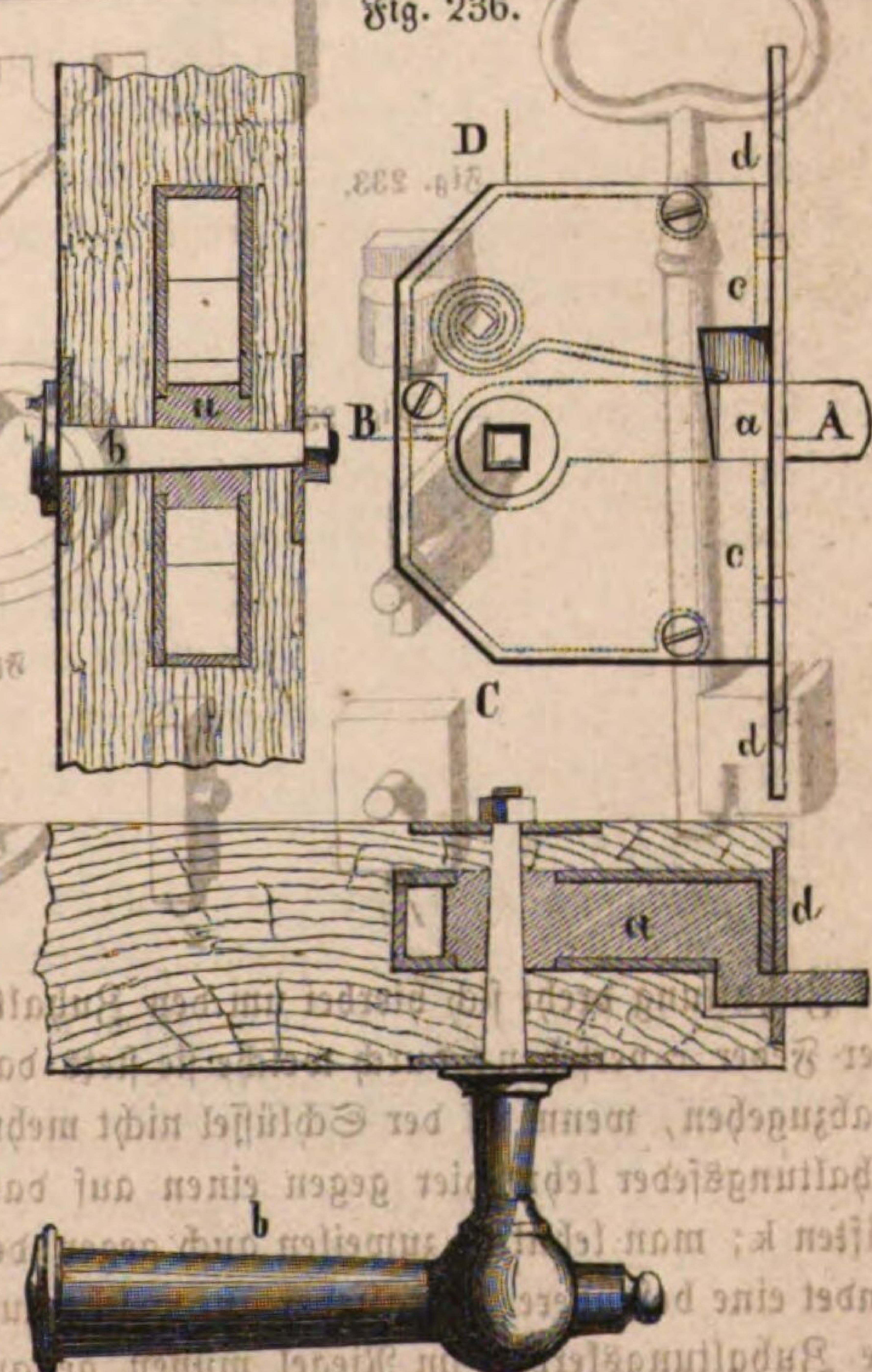


Fig. 232. Fig. 230. Fig. 233. Fig. 231. Fig. 234. Fig. 235. 1. 2. 3. 4.

Die Zuhaltung dreht sich hierbei um den Zuhaltungsstiften q und ist mit einer Feder r versehen, durch welche sie stets das Bestreben zeigt wieder herabzugehen, wenn sie der Schlüssel nicht mehr in der Höhe hält. Die Zuhaltungsfeder lehnt hier gegen einen auf das Schloßblech genieteten Stiften k; man lehnt sie zuweilen auch gegen den Umschweif, oder man wendet eine besondere Spiralfeder an, welche auf die Zuhaltung p drückt. Die Zuhaltungskerben im Riegel müssen genau um die Tourlänge des Riegels von einander abstehen. l und m sind die **Schenkelfüße**, auf welchen das Deckblech ruht und festgeschraubt wird. Wenn das Schloß

mit einem Eingerichte versehen wird, so wird dasselbe zwischen den Schenkelfüßen befestigt. Da das Schloß nur von einer Seite geschlossen und geöffnet werden soll, so ist in dem Schloßblech kein Schlüsselloch angebracht, sondern nur eine runde Oeffnung, in welche der Vorsprung des Schlüssels tritt. Diese Oeffnung und das Rohr o erhalten den Schlüssel in senkrechter Lage zum Schloß und dienen ihm zur Führung. Fig. 230 zeigt den Riegel f des Schlosses in perspektivischer Ansicht. Fig. 231 stellt die Zuhaltung für sich dar. Fig. 232 gibt eine Ansicht des Schlüssels. In Fig. 233 ist der Führungsstift für den Riegel und in Fig. 234 ein Schenkelfuß dargestellt. Die Fig. 235 zeigt verschiedene Arten der Verbindung des Schloßblechs mit dem Umschweif; es sind nämlich in 1 und 2 zwei Beispiele von Umschweifstiften gegeben, welche mit dem Schloßblech und dem Umschweif vernietet werden. Fig. 235, 3 und 4, zeigen Winkel, welche an das Schloßblech und den Umschweif geschraubt werden. Diese Verbindung hat den Vortheil, daß man die Theile leichter aus einander nehmen kann, als wenn sie vernietet sind.

Fig. 236.



Einfaches, eingestecktes Druckerschloß; Fig. 236, in ½ der nat. Größe. Es kommt hier nur darauf an, die Thüre in fester Verbindung mit der Wand zu erhalten, wenn sie nicht geöffnet ist; dagegen soll kein Sicherheitsverschluß gegen unbefugtes Oeffnen erzielt werden. Solche unverschließbare Druckerschlösser werden häufig an Tapeten-, Abtritt-, Schrankthüren 2c. angebracht. Unsere Zeichnung gibt eine Ansicht des Schlosses, einen horizontalen Durchschnitt

nach der Linie A B und einen vertikalen Durchschnitt nach der Linie CD der Ansicht. — Den Verschluß bewirkt die Falle a, welche im Innern des Schlosses dessen ganze Breite einnimmt und einen gekröpften schmaleren Fallenkopf besitzt, welcher sich in den Schließkloben oder das Schließblech am Thürpfosten einlegt. Die Falle dreht sich um zwei runde Zapfen, welche sich beiderseits in den Schloßdecken führen. Gehoben wird die Falle durch den eingesteckten Knebeldrucker b, welcher in der Ansicht des Schlosses herausgenommen gedacht ist. Eine Spiralfeder drückt die gehobene Falle wieder zurück, wenn die Hand den Knebeldrucker verläßt. Der Stulpen c (punktirt in der Ansicht des Schlosses) ist hier durch Umbiegen des Schloßblechs gebildet. Auf den Stulpen ist das Schließblech d genietet, mittelst dessen das in die Thürrahme eingelassene Schloß auf der Thürkante angeschraubt wird. Auch dieses Schloß ist ein Linkes; man braucht es nur in den Spiegel zu halten, um die Ansicht eines gleichen, rechten, Schlosses zu bekommen. Wir geben in unseren Darstellungen abwechselnd linke und rechte Schlösser, da beide Arten gebraucht werden, und deren Anwendung davon abhängt, nach welcher Seite man die Thürflügel aufschlagen läßt.

In Fig. 237 haben wir, in ½ der nat. Größe, 8 verschiedene Formen von Drucker und Drehgriffen, für die Bewegung von hebenden und schießenden Fallen, dargestellt. Bei hebenden Fallen, wie eine solche in dem Schlößchen der Fig. 236 angewendet ist, gebraucht man einarmige Druckergriffe; bei schießenden Fallen, welche später beschrieben werden, wendet man gewöhnlich zweiarmige Griffe an. In allen Abbildungen der Fig. 237 bezeichnet a den viereckigen Theil, welcher in die Falle gesteckt und darin mit einem Stift oder durch eine Schraube befestigt wird; b ist jedesmal der Handgriff.

Eintouriges, nicht überbautes Schloß für untergeordnete Thüren, wie z. B. Keller-, Speicher-, Abtrittthüren rc. Das Schloß ist ein rechtes; es ist nicht überbaut, d. h. der Riegelkopf und der Fallenkopf treten aus dem Schloßkasten heraus und sind beim Verschluß dem Auge sichtbar. Wenn das Schloß überbaut sein soll, wird der Schloßkasten über den Stulpen hinaus vergrößert, so daß Riegel- und Fallenkopf sich in dieser zweiten Abtheilung des Schloßkastens befinden (in welchen auch der Schließkloben eintritt) und dem Auge in der Thür- und Schloßansicht verdeckt sind. Das weiter unten abgebildete Zimmerthürschloß ist überbaut; durch Vergleichung hiermit läßt sich der Unterschied leicht erkennen. In unserer Abbildung stellt Fig. 238 eine Ansicht und

Fig. 237.

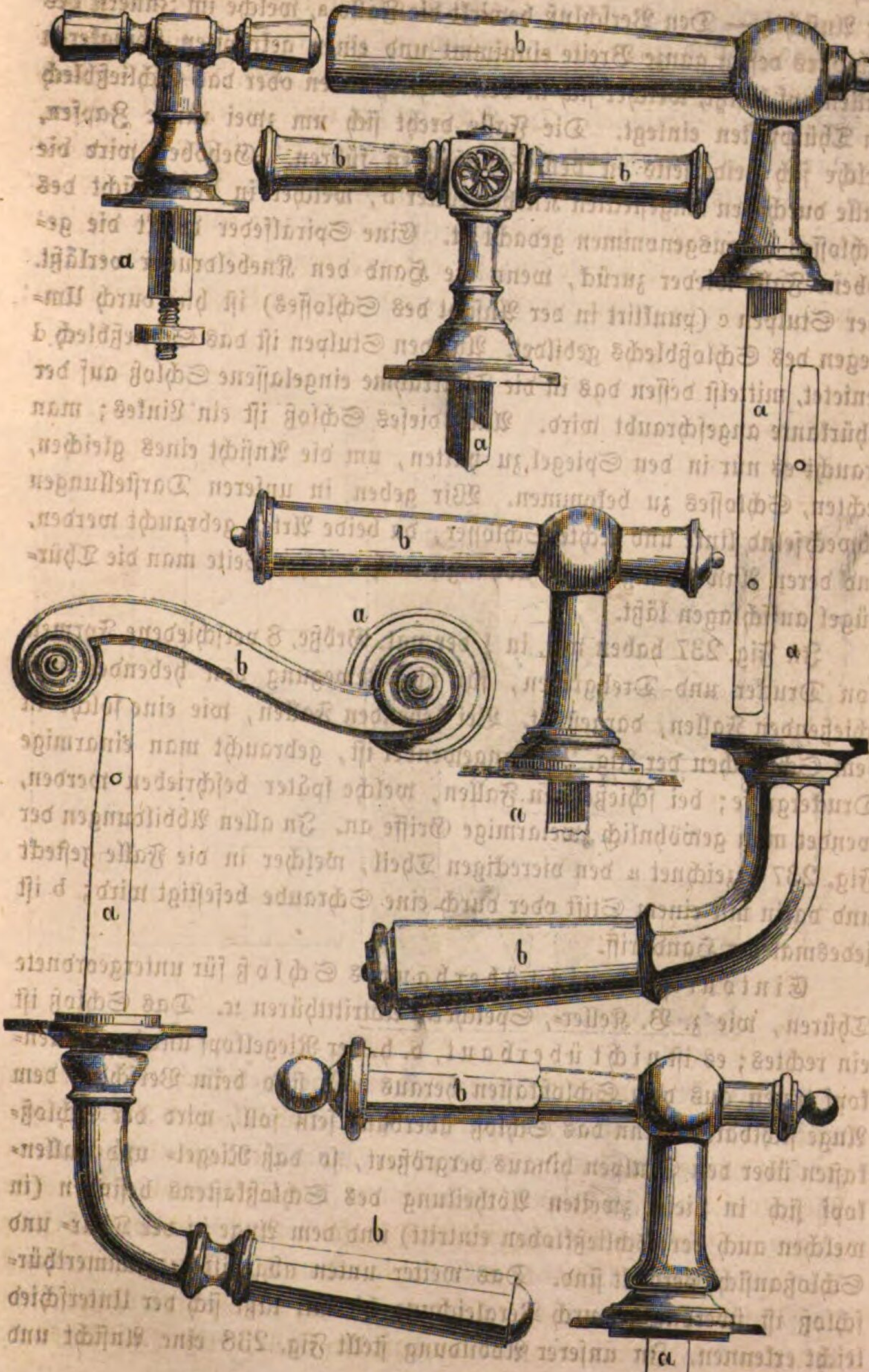
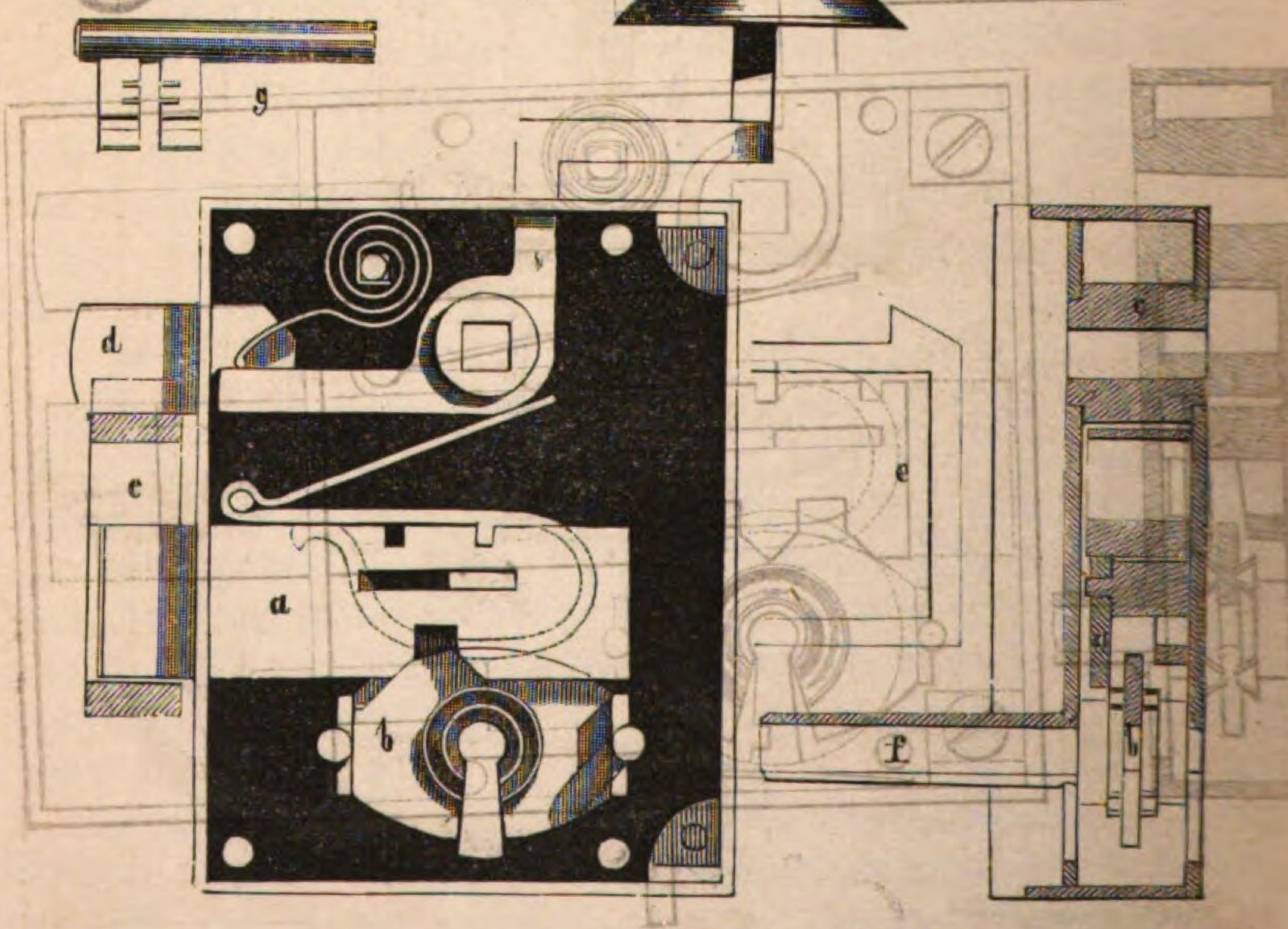


Fig. 239 einen Vertikaldurchschnitt des Schlosses, in ½ der nat. Größe, dar. In der Ansicht ist das Deckblech abgenommen. Das Schloß hat einen Riegel- und einen Fallenverschluß. Der Riegel a ist eintourig, hat aber sonst ganz dieselbe Einrichtung wie bei dem in Fig. 228 bis 234 beschriebenen Kastenschloß. Der Schlüssel hat eine Mittelbruchbesatzung; auf der Mittelbruchscheibe b des Eingerichtes sind die mit den Einschnitten des Schlüssels correspondirenden Reife befestigt, in welchen sich der Schlüssel führt. Die hebende Falle c ist gekröpft und tritt oben am Umschweif aus dem Schloßkasten; sie hat an ihrem Drehpunkt zwei runde Zapfen, welche in entsprechenden Löchern der beiden Schloßbleche stecken;

Fig. 238. Fig. 239.

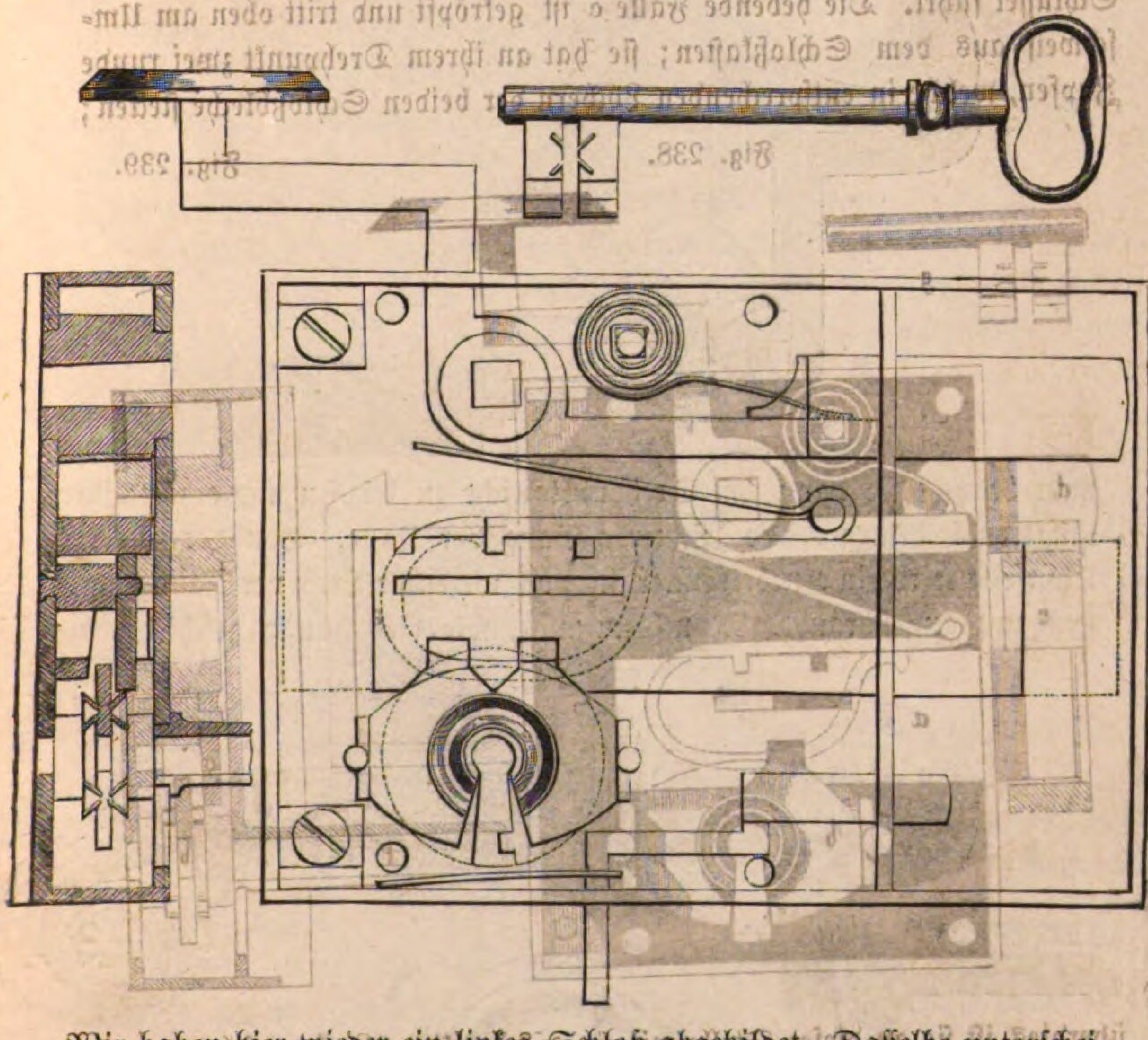


überdies ist sie an dieser Stelle mit einem viereckigen Loch versehen, durch welches von der anderen Thürseite ein zweiter Hebel- oder Knebeldrucker, zur Bewegung der Falle, gesteckt werden kann. Der Fallenkopf d und der Riegelkopf legen sich beim Verschluß hinter den Schließkloben e, welcher in den Thürpfosten geschlagen, oder in sonstiger Weise daran befestigt wird. Der Schließkloben ist nebenbei in einem Theil seiner Seitenansicht dargestellt. Die obere Nase, hinter welche sich der Fallenkopf legt, muß von vorne so zugeschärft werden, daß die Falle, beim Zuschlagen der

Thüre, daran hinaufsteigt und dann hinter der Nase herniederfällt. Die Spiralfeder verleiht dem Fallenkopf stets das Bestreben herabzugehen. Beim Oeffnen der Thüre wird bekanntlich die Falle so hoch gehoben, daß sie aus der Nase heraustritt.

Gewöhnliches, überbautes, französisches Stubenthürschloß mit hebender Falle; in ½ der nat. Größe dargestellt.

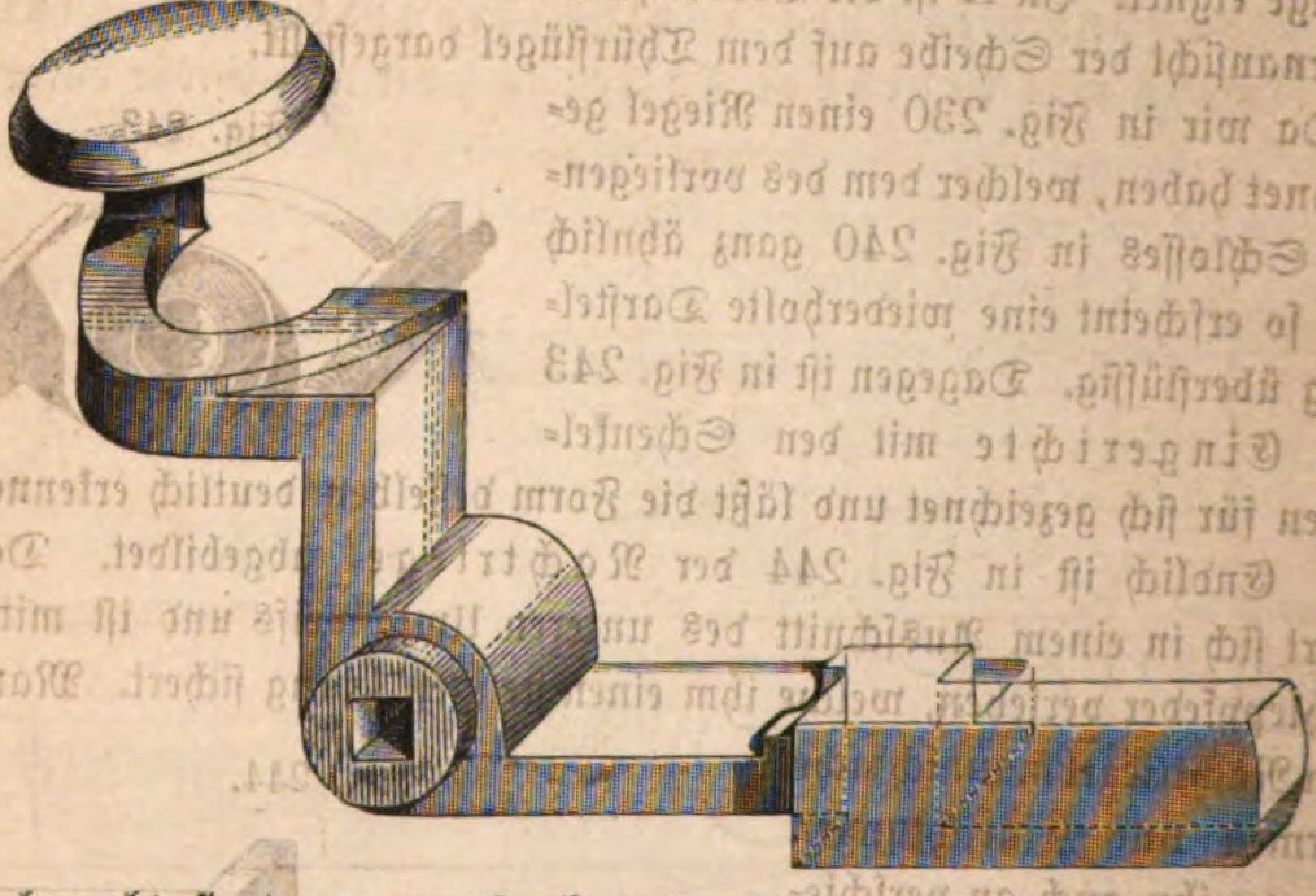
Fig. 240.



Wir haben hier wieder ein linkes Schloß abgebildet. Dasselbe unterscheidet sich von dem vorhergehenden Schloß nur dadurch, daß es überbaut ist und einen dritten (Sicherheits-) Verschluß, den Nachtriegel, besitzt. Die einzelnen Theile des Schlosses sind in den nachfolgenden Figuren, zur größeren Deutlichkeit, für sich in perspektivischen Ansichten dargestellt. Hausthür- und Thorschlösser erhalten ganz dieselbe Einrichtung wie die Zimmerthürschlösser; nur werden sie etwas größer und stärker gebaut und selten mit Nachtriegeln versehen.

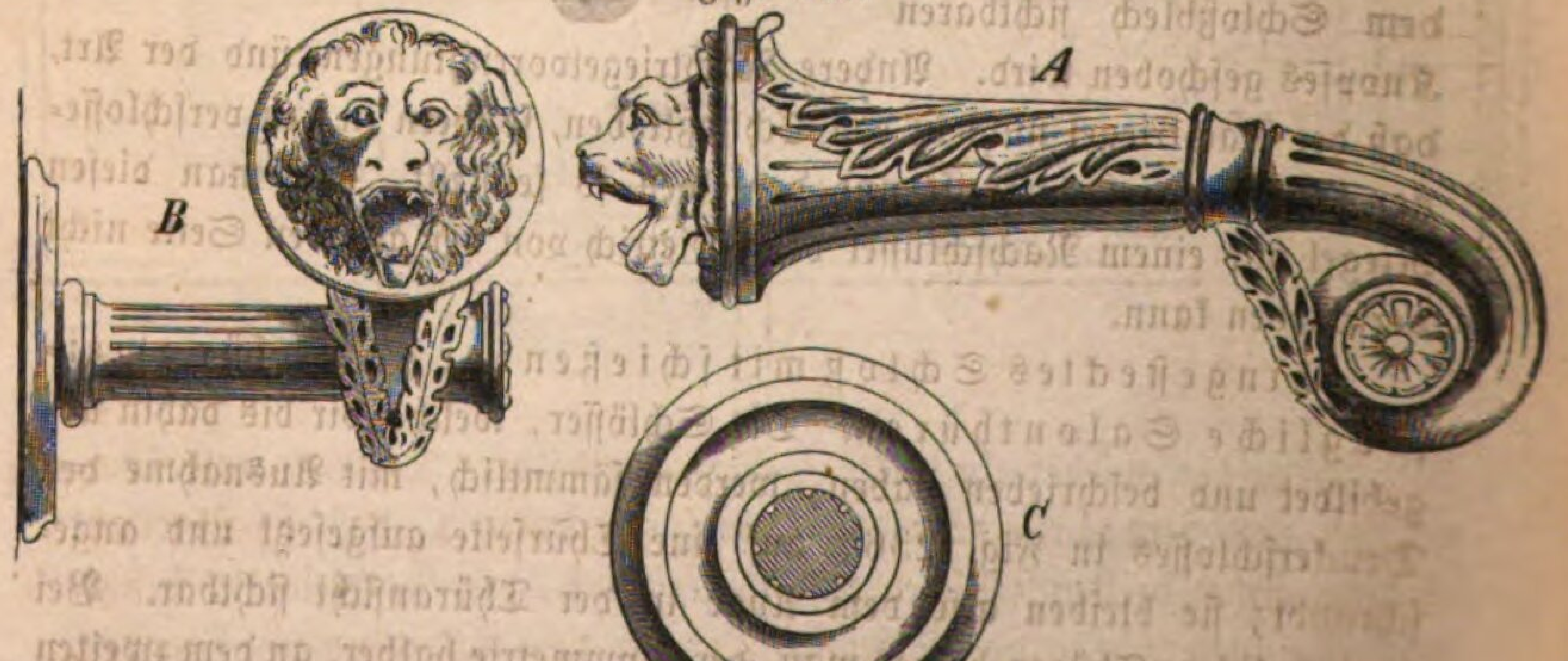
Fig. 241 stellt die hebende Falle dar; dieselbe ist, wie dies gewöhnlich geschieht, doppelt gekröpft. Man kann die Falle auch, anstatt sie oben aus dem Schloßkasten heraustreten zu lassen, hinten herausführen;

Fig. 241.



man braucht sie dann am Drehpunkt nicht zu kröpfen und erhält einen längeren Hebelarm, also leichteren Gang der Falle. Von der anderen Thürseite wird ein Knebeldrucker in das viereckige Loch der Falle eingesteckt und angeschraubt. Man kann auch, wie dies häufig geschieht, die

Fig. 242.



Falle nur bis zum Drehpunkt gehen lassen und zur Hebung derselben einen besonderen Hebel darunter legen, welcher mittelst einer Olive von Außen bewegt wird und durch leichte Drehung die Falle aus ihrem Verschluß hebt.

In Fig. 242 ist ein weiteres Muster für einen solchen Drucker (vergleiche die Darstellungen in Fig. 237) abgebildet, welches aus Messing gegossen werden kann und sich für elegantere Thor- und Thürbeschläge eignet. In A ist die Vorder-, in B die Seitenansicht und in C die Stirnansicht der Scheibe auf dem Thürflügel dargestellt.

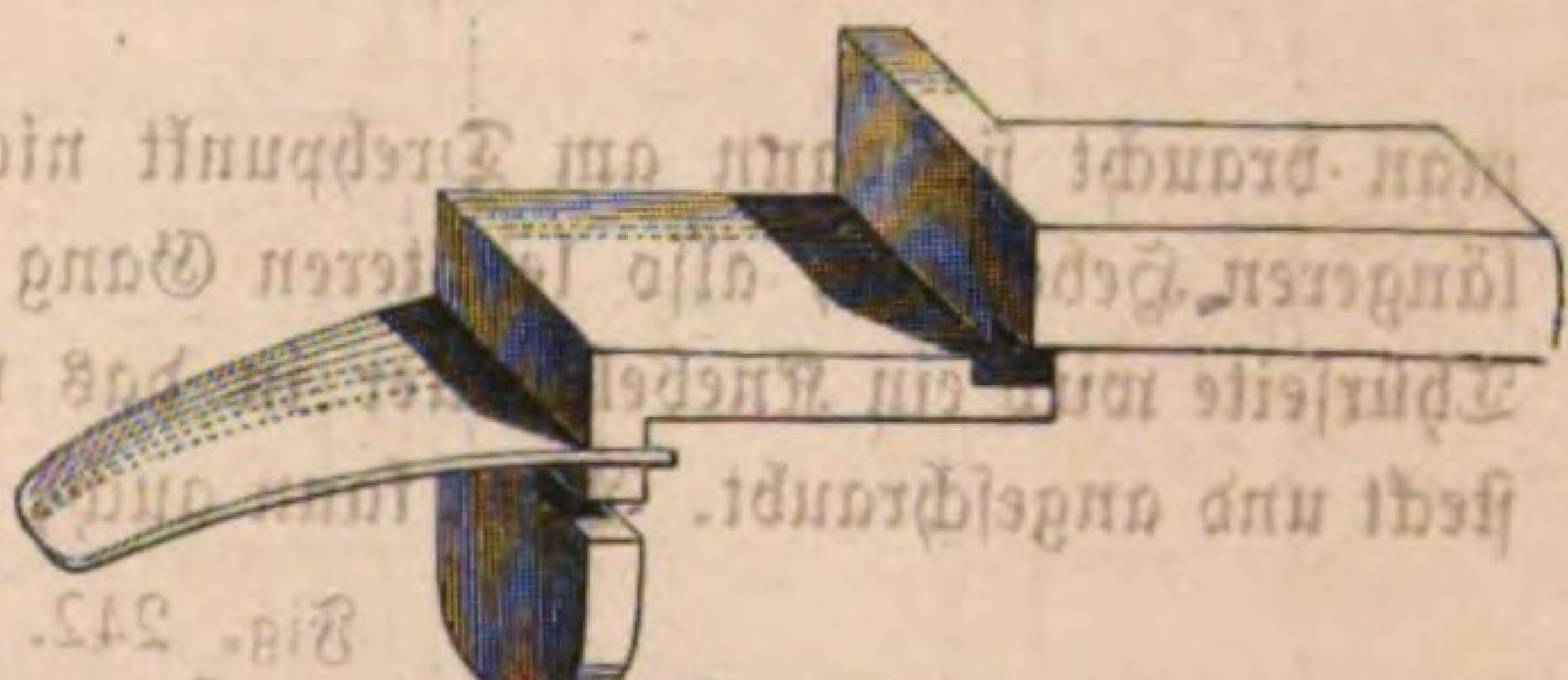
Fig. 243.



Da wir in Fig. 230 einen Riegel gezeichnet haben, welcher dem des vorliegenden Schlosses in Fig. 240 ganz ähnlich ist, so erscheint eine wiederholte Darstellung überflüssig. Dagegen ist in Fig. 243 das Eingerichte mit den Schenkelfüßen für sich gezeichnet und läßt die Form desselben deutlich erkennen.

Endlich ist in Fig. 244 der Nachtriegel abgebildet. Derselbe führt sich in einem Ausschnitt des unteren Umschweifs und ist mit einer Schleppfeder versehen, welche ihm einen stetigen Gang sichert. Man kann

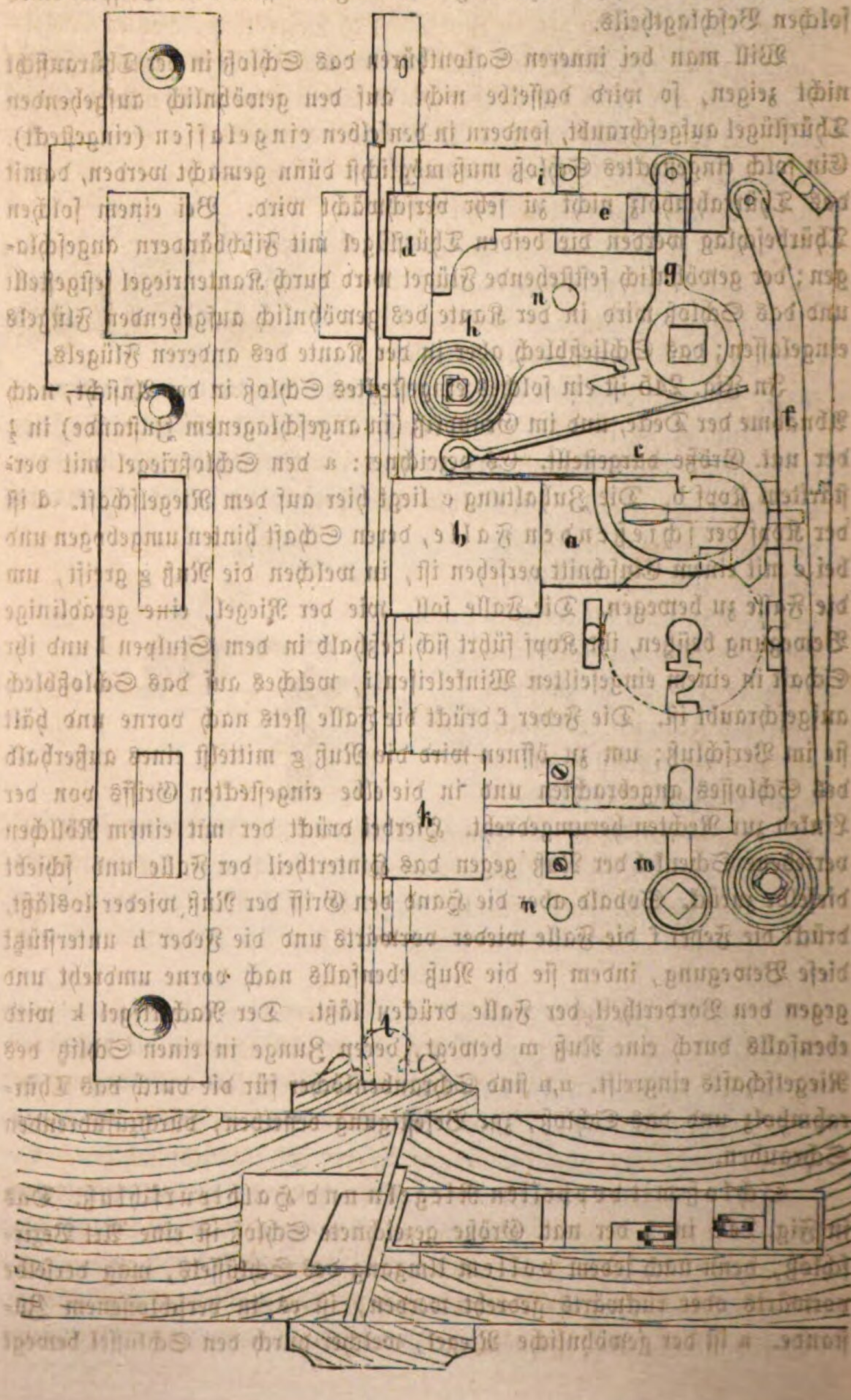
Fig. 244.



dem Nachtriegel mannichfache Formen und Einrichtungen geben, ihn auch an verschiedenen Stellen des Schlosses anbringen; so z. B. zwischen dem Riegel und der Falle, wo er dann mittelst eines auf dem Schloßblech sichtbaren Knopfes geschoben wird. Andere Nachtriegelvorrichtungen sind der Art, daß der Nachtriegel nicht in den Schließkloben, sondern in den verschlossenen Schloßriegel eingreift und denselben so feststellt, daß man diesen Riegel mit einem Nachschlüssel oder Dietrich von der anderen Seite nicht verschieben kann.

Eingestecktes Schloß mit schießender Falle für zweiflügliche Salonthüren. Die Schlösser, welche wir bis dahin abgebildet und beschrieben haben, werden sämmtlich, mit Ausnahme des Druckerschlosses in Fig. 236, auf eine Thürseite aufgesetzt und angeschraubt; sie bleiben also dem Auge in der Thüransicht sichtbar. Bei zweiflüglichen Thüren bringt man, der Symmetrie halber, an dem zweiten Flügel anstatt eines Schließklobens häufig einen blinden Schloßkasten an, welcher dieselbe Größe wie das eigentliche Schloß erhält und in welchen der Riegel und die Falle beim Verschluß eintreten. Auch benutzt man diesen blinden Schloßkasten häufig um darin einen Basculeverschluß für

Fig. 245.



die Zugriegel der Thüre anzubringen. Wir geben später ein Beispiel eines solchen Beschlagtheils.

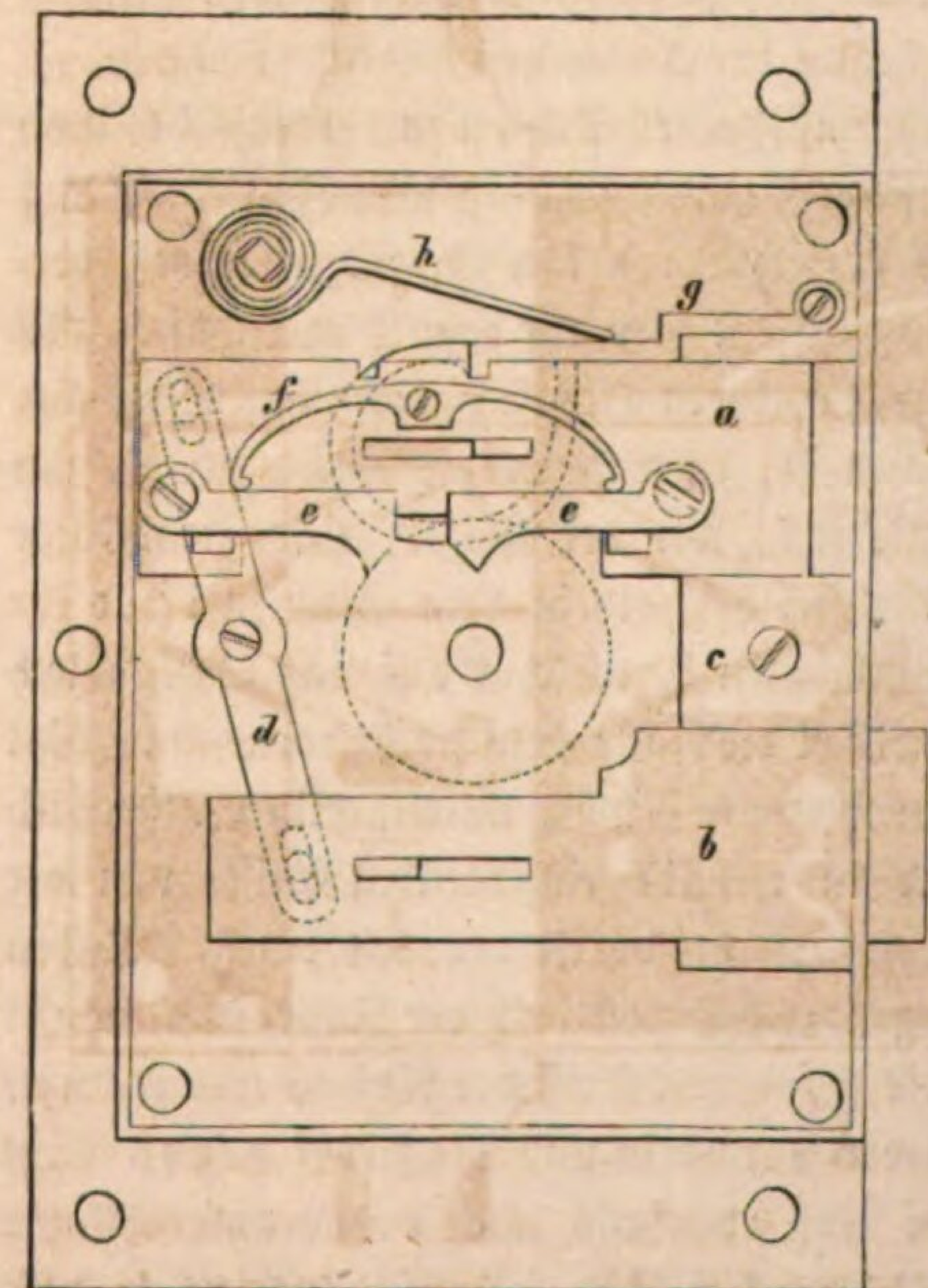
Will man bei inneren Salonthüren das Schloß in der Thüransicht nicht zeigen, so wird dasselbe nicht auf den gewöhnlich aufgehenden Thürflügel aufgeschraubt, sondern in denselben eingelassen (eingesteckt). Ein solch eingestecktes Schloß muß möglichst dünn gemacht werden, damit das Thürrahmholz nicht zu sehr verschwächt wird. Bei einem solchen Thürbeschlag werden die beiden Thürflügel mit Fischbändern angeschlagen; der gewöhnlich feststehende Flügel wird durch Kantenriegel festgestellt und das Schloß wird in der Kante des gewöhnlich aufgehenden Flügels eingelassen; das Schließblech aber in der Kante des anderen Flügels.

In Fig. 245 ist ein solches eingestecktes Schloß in der Ansicht, nach Abnahme der Decke, und im Grundriß (in angeschlagenem Zustande) in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe dargestellt. Es bezeichnet: a den Schloßriegel mit verstärktem Kopf b. Die Zuhaltung c liegt hier auf dem Riegelschaft. d ist der Kopf der schießenden Falle, deren Schaft hinten umgebogen und bei e mit einem Einschnitt versehen ist, in welchen die Nuß g greift, um die Falle zu bewegen. Die Falle soll, wie der Riegel, eine geradlinige Bewegung besitzen, ihr Kopf führt sich deßhalb in dem Stulpen l und ihr Schaft in einem eingefeilten Winkeleisen i, welches auf das Schloßblech aufgeschraubt ist. Die Feder f drückt die Falle stets nach vorne und hält sie im Verschluß; um zu öffnen wird die Nuß g mittelst eines außerhalb des Schlosses angebrachten und in dieselbe eingesteckten Griffs von der Linken zur Rechten herumgedreht. Hierbei drückt der mit einem Röllchen versehene Schenkel der Nuß gegen das Hintertheil der Falle und schiebt dieselbe zurück. Sobald aber die Hand den Griff der Nuß wieder losläßt, drückt die Feder f die Falle wieder vorwärts und die Feder h unterstützt diese Bewegung, indem sie die Nuß ebenfalls nach vorne umdreht und gegen den Vordertheil der Falle drücken läßt. Der Nachtriegel k wird ebenfalls durch eine Nuß m bewegt, deren Zunge in einen Schlitz des Riegelschafts eingreift. n,n sind Schraubenlöcher für die durch das Thürrahmholz und das Schloß, zur Befestigung desselben, durchzuführenden Schrauben.

Schloß mit doppelten Riegeln und Halbtourschluß. Das in Fig. 246 in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe gezeichnete Schloß ist eine Art Vexirschloß, denn nach jedem vollem Umgang des Schlüssels, mag derselbe vorwärts oder rückwärts gedreht werden, ist es in verschlossenem Zustande. a ist der gewöhnliche Riegel, welcher durch den Schlüssel bewegt

wird; derselbe ist nur eintourig. Der zweite Riegel b wird gleichzeitig mit dem Riegel a, aber in umgekehrter Richtung bewegt, so daß, wenn der Riegel a vorwärts, der Riegel b rückwärts geschoben wird, und umgekehrt. Zu diesem Zweck sind beide Riegel durch die Stange d mit einander verbunden, welche sich in ihrer Mitte um einen Stift dreht und an den Enden mit Schlitzen versehen ist, die je einen auf die Riegel a und b befestigten Stift in sich aufnehmen. Hiernach ist das Schloß bei jeder *vollen Tour geschlossen* und bei jeder *halben Tour geöffnet*.

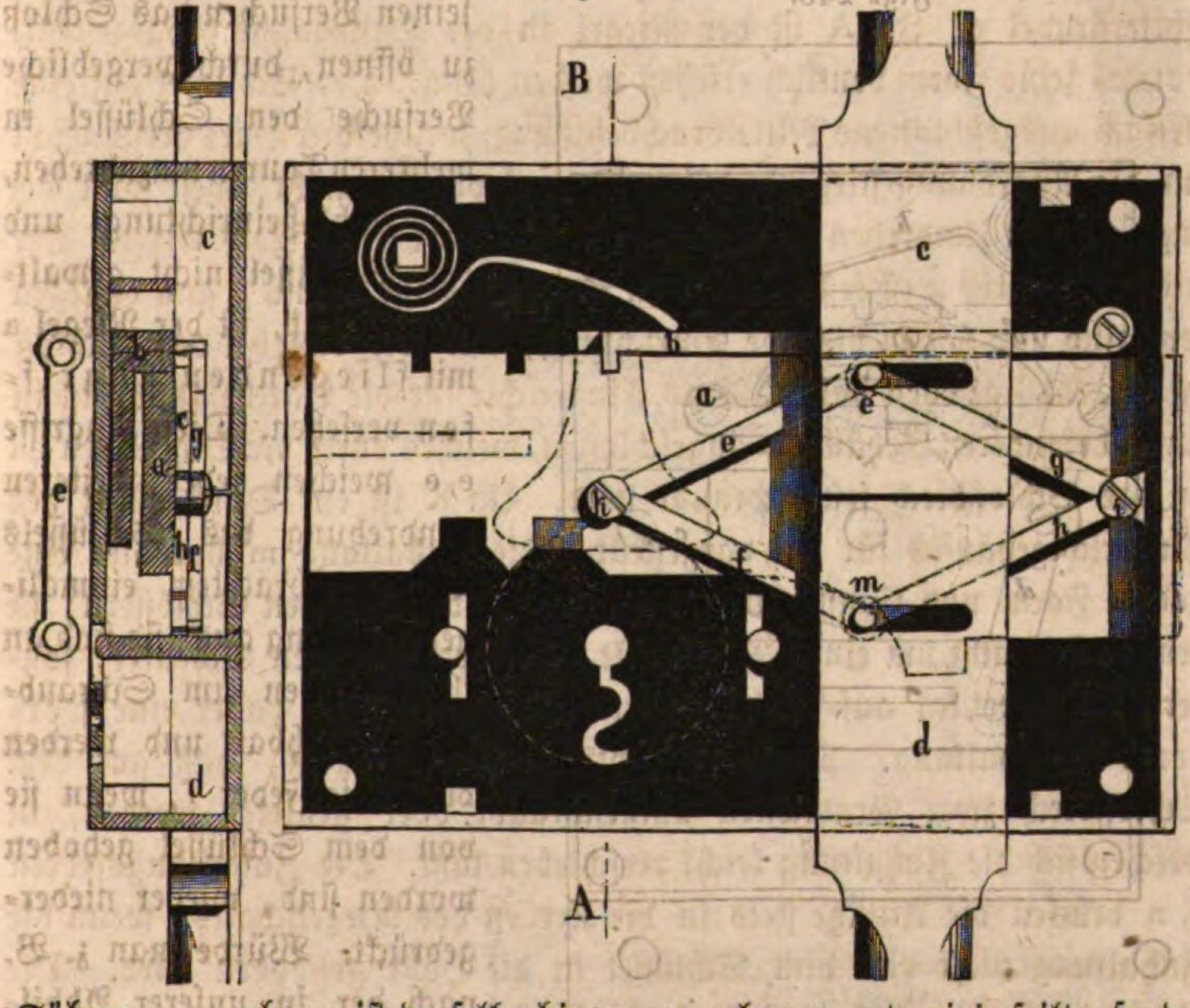
Fig. 246.



Damit ein Unkundiger, bei seinen Versuchen das Schloß zu öffnen, durch vergebliche Versuche den Schlüssel in mehreren Touren umzudrehen, die Schloßeinrichtung und den Schlüssel nicht gewaltsam verletzt, ist der Riegel a mit *fliegenden Angriffen* versehen. Diese Angriffe e, e weichen jeder weiteren Umdrehung des Schlüssels nach vollbrachtem einmaligem Umgang aus; sie sind an ihren Enden um Schraubbolzen drehbar und werden durch die Feder f, wenn sie von dem Schlüssel gehoben worden sind, wieder niedergedrückt. Würde man z. B. nach der in unserer Abbildung gegebenen Stellung des Riegels a den Schlüssel von der Linken zur Rechten umdrehen, um das Schloß zu verschließen, so greift der Schlüssel den rechten Angriff e und schiebt den Riegel a vorwärts; gleichzeitig geht dann der Riegel b zurück. Dreht man aber den Schlüssel von der Rechten zur Linken um, so wird der rechte Angriff gehoben, er weicht aus und es hat keine Verschiebung der Riegel statt. g ist die Zuhaltung des Riegels a und h die Zuhaltungsfeder. Da die Riegel in den Schloßkasten zurücktreten, so ist es nöthig, daß in demselben Führungsstücke (c) aufgeschraubt oder genietet werden.

Riegelschloß mit Basculeriegel. Durch das in Fig. 247 in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe dargestellte Schloß werden mittelst des Schlüssels gleichzeitig drei Verschlüsse bewerkstelligt. Der Riegel a ist zweitourig und wird [wie gewöhnlich durch den Schlüssel bewegt. Der Zuhaltung b haben wir hier eine andere Form als bei den früheren Schlössern gegeben, welche eben so zweckmäßig ist und häufig angewendet wird. Diese Form der Zuhaltung verhindert indeß den Riegelschaft mit einem Schlitz zu versehen und auf einem Stiften laufen zu lassen; um ihm die nöthige

Fig. 247.

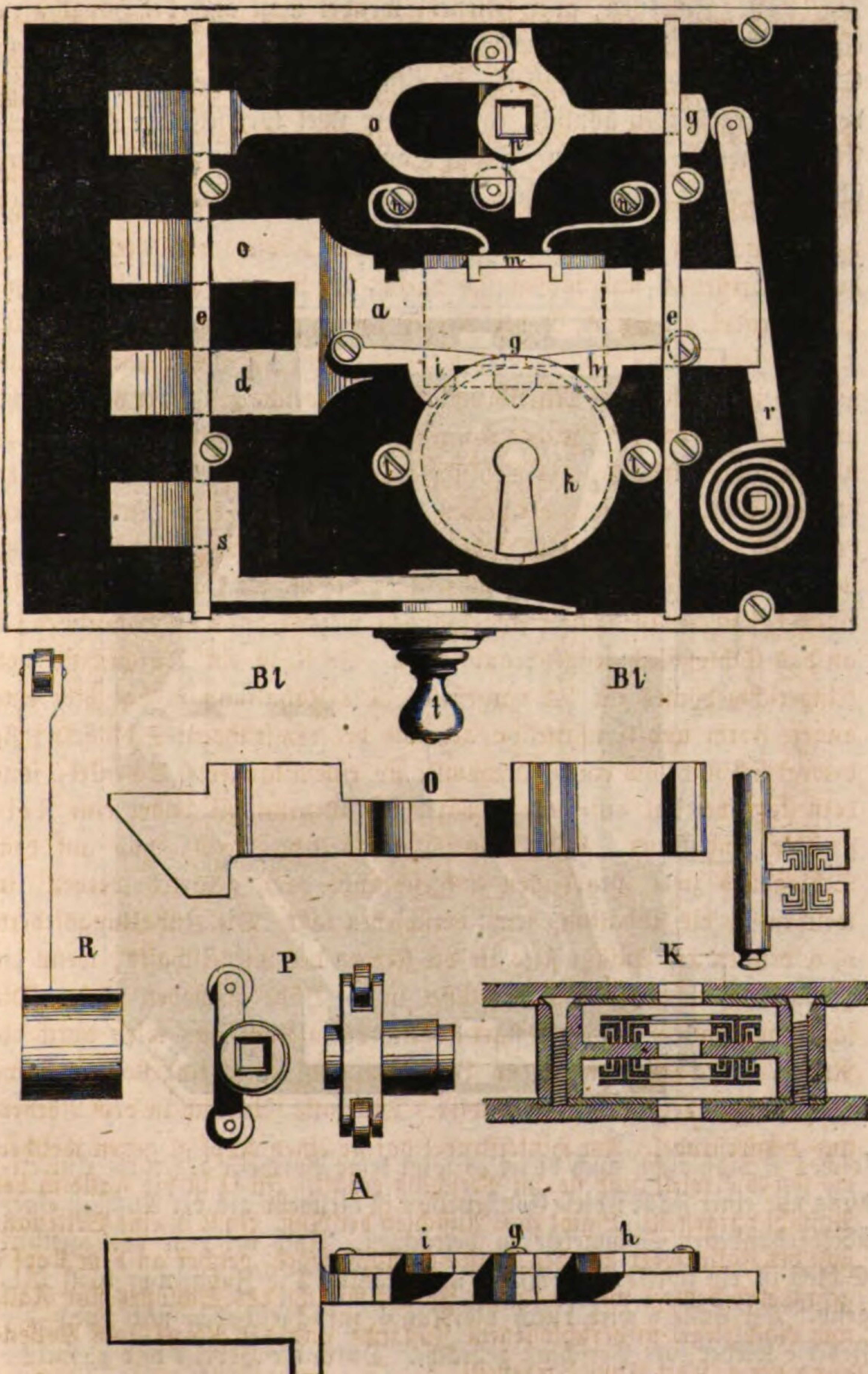


Führung zu geben, ist derselbe hinten umgebogen und eingefeilt, so daß er sich auf einem auf das Schloßblech genieteten (in unserer Abbildung durch Punktirung angedeuteten) Stäbchen horizontal verschieben läßt. Die langen Zugriegel c und d, welche zur Feststellung des Thürflügels an seinem oberen und unteren Ende dienen, sind in das Schloß hineingeführt und an ihren Enden mit Schlitzen versehen, in welche Schiebstifte des Parallellogramms e f g h eingreifen. Es ist nun einleuchtend, daß, da der Drehpunkt i des Parallellogramms an dem Schloßstulpen festsitzt und der Drehpunkt k auf dem Riegel befestigt ist, bei einer Verschiebung des Riegels nach vorne die Punkte i, k genähert werden und

die Punkte l und m des Parallellogramms weiter aus einander gehen. Hierdurch werden aber gleichzeitig die Riegel c und d auf- und abwärts geschoben. Die in unserer Zeichnung dargestellte Stellung zeigt das Schloß von der Rückseite und in geöffnetem Zustande. Der beigezeichnete Durchschnitt ist nach der Linie A B der Ansicht genommen.

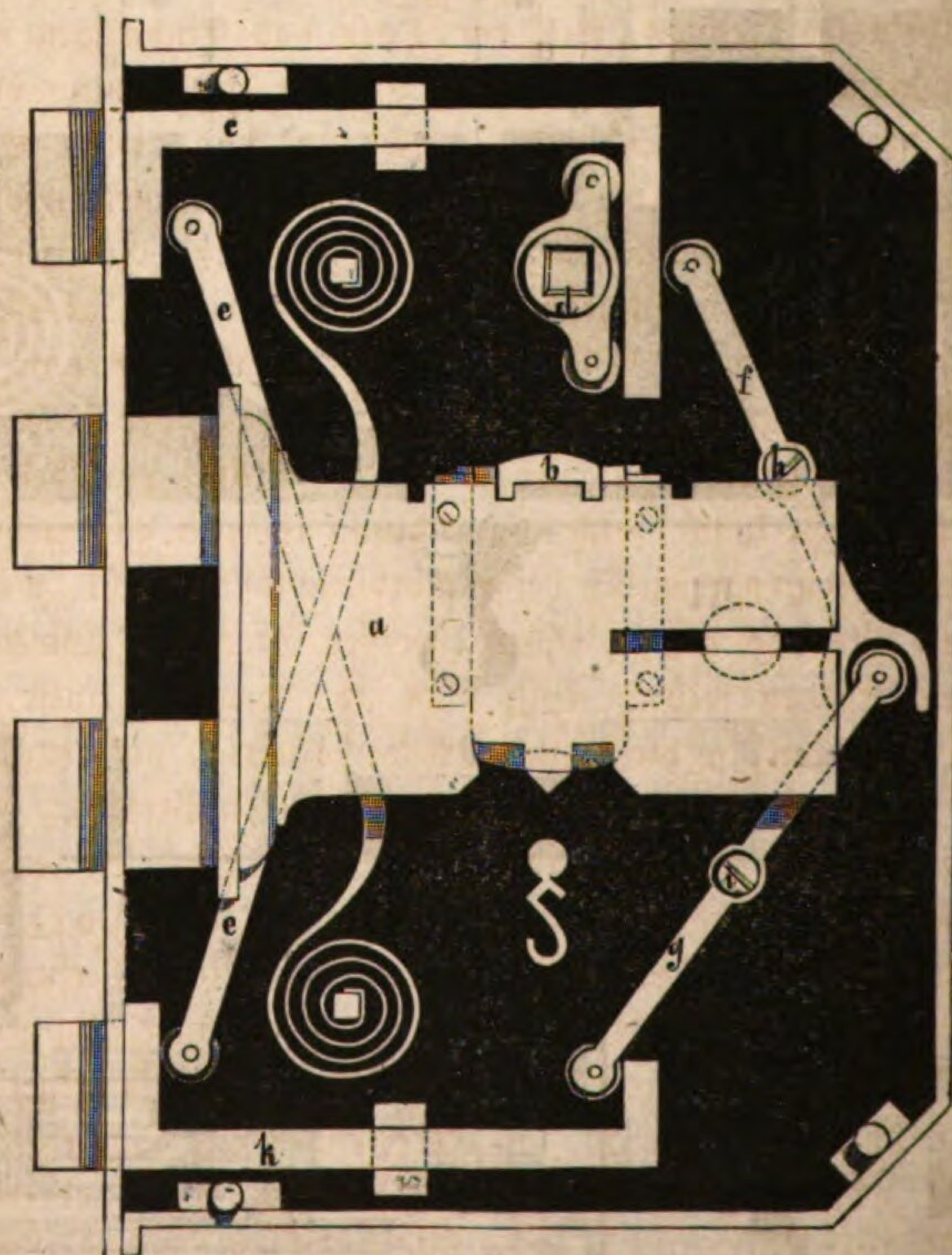
Thürschloß mit schießender Falle. In Fig. 248 ist die Ansicht dieses Schlosses, nach Abnahme der Decke, in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe dargestellt. Der Riegel a ist zweiköpfig; beide Köpfe c und d treten durch den Vorderstrudel und führen sich darin; der Riegelschaft läuft in dem Hinterstrudel e. In A ist der Riegel in der Seitenansicht dargestellt, woraus seine Form deutlich ersehen werden kann. Der Schlüssel hat eine vielfach ausgeschnittene Mittelbruchbesatzung, welche den Bart verschwächt und die Anordnung fliegender Angriffe nothwendig macht, weil sonst, bei ungeschicktem Umdrehen des Schlüssels, der Bart leicht Noth leidet. Der mittlere Angriff g ist fest, die beiden Seitenangriffe h und i sind dagegen beweglich und haben dieselbe Einrichtung, wie wir dies bei dem Schloß in Fig. 246 gesehen haben. Das Eingerichte für die Bartbesatzung ist in einem besonderen Gehäuse k eingeschlossen, welches durch die Schrauben l, l an das Schloßblech festgeschraubt wird. In K ist ein Durchschnitt des Eingerichtgehäuses für sich dargestellt. Die Zuhaltung m hat hier eine andere Form und Construction als wie bei den früheren Schlössern; sie bewegt sich nicht um einen Drehpunkt an einem längeren Schenkel, sondern steigt vertikal auf- und abwärts. Man nennt sie daher eine steigende Zuhaltung. Diese Einrichtung besteht darin, daß auf dem Schloßblech zwei Gradleisten aufgeschraubt oder genietet werden, in welchen sich die Zuhaltung leicht verschieben läßt. Die Zuhaltungsfedern n, n drücken die Ansätze stets in die Kerben des Riegelschafts, wenn die Zuhaltung nicht von dem Schlüssel in die Höhe geschoben wird. Die schießende Falle o hat einen stark abgeschrägten Kopf und wird durch die Nuß p zurückgeschoben, wenn Letztere mittelst einer eingesteckten Olive nach Rechts oder Links gedreht wird. Die Falle führt sich in dem Vorder- und Hinterstrudel. Am Hinterstrudel hat sie einen Kopf g, gegen welchen die Feder r wirkt und sie im Verschluß erhält. In O ist die Falle in der Aufsicht dargestellt. P gibt zwei Ansichten der Nuß. In R ist eine Seitenansicht der Fallenfeder gegeben. s ist der Nachtriegel, welcher an dem Kopf t gefaßt und bewegt werden kann. In der Ansicht des Schlosses sind Falle und Nachtriegel in verschlossenem Zustande und der Riegel nach Vollendung der ersten Tour dargestellt.

Fig. 248.



Eingestecktes Hausthürschloß mit Wechselfallen, Fig. 249. Zuweilen, aber seltener, wendet man auch bei Hausthüren eingesteckte Schlösser an; meist benutzt man jedoch überbaute starke Schlösser mit hebenden Fallen. Das in Fig. 249 abgebildete Schloß ist dem vorhergehenden ähnlich, es hat aber zwei Wechselfallen (schießende Fallen), welche durch eine einzige Handbewegung an der Nuß d verschoben werden. Ein größere Sicherheit des Verschlusses gewährt ein

Fig. 249.



solches Schloß nicht, auch bietet es sonst keine Vortheile gegen die Anwendung nur einer Falle; diese Construction ist vielmehr als der Ausfluß einer übelverstandenen Symmetrie zu betrachten. Auch bei dem vorliegenden Schloß ist ein zweiköpfiger Riegel a gewählt. Die Zuhaltung b ist steigend. Die Falle c wird durch die Nuß d zurückgeschoben und durch die Feder e wieder zum Verschluß gebracht. Durch die Hebel f und g, welche

an den Stellen h und i drehbar auf das Schloßblech befestigt sind, wird die rückwärts gehende Bewegung der Falle c auch auf die untere Falle k übertragen, so daß sich dieselben gleichzeitig verschieben. Die Feder e drückt dann die untere Falle wieder vorwärts. Der Schlüssel des hier dargestellten Hausthürschlosses hat einen geschweiften Bart, aber kein gebohrtes Rohr, weil das Schloß von beiden Seiten verschließbar sein muß. Schlüssel mit gebohrten Röhren, welche sich dann auf in dem Schloß angebrachten Dörnern (Stiften) führen, geben allerdings größere Sicherheit gegen unbefugtes Oeffnen, weil der Dorn das Einbringen eines nicht ganz gleichmäßig geformten Schlüssels und die Einführung von Sperrhacken 2c. hindert. Für Schlösser, welche nur von einer Seite zugeschlossen werden, ist daher die Anwendung eines Schlüssels mit geschweiftem Bart und hohlem Rohr ganz zweckmäßig. Muß dagegen das Schloß von beiden Seiten verschließbar sein, so hindert der auf dem Schloßblech aufgenietete Dorn die Einführung des Schlüssels von der einen Seite. Man kann zwar eine Einrichtung treffen, daß der Dorn im Schloß gleichsam schwebend erhalten wird und der Schlüssel von beiden Seiten eingeführt werden kann; solche Einrichtung ist aber zu verkünstelt und nicht zu empfehlen, namentlich bei Hausthürschlössern nicht, weil sie stark gebaut sein und auch bis zu einem gewissen Grad der Anwendung von Gewalt widerstehen sollen. Will man aber dennoch einen gebohrten Schlüssel anwenden, so bleibt nichts Anderes übrig, als den Riegel eintourig zu machen und für den inneren und äußeren Verschluß verschiedene Angriffe am Riegel anzuordnen. Die beiderseitigen Schlüssellöcher treffen dann nicht auf einander, sondern sie werden versetzt.

Doppeltes Riegelschloß. In Fig. 250 ist ein Riegelverschluß dargestellt, wobei zwei Riegel in entgegengesetzter Richtung mittelst eines Schlüssels verschoben werden. Man wendet diese Einrichtung bei Thor- und Thürbeschlägen an, um das Oeffnen und Schließen der Zugriegel nicht Jedem nach Belieben zu gestatten. Auch bei anderen Beschlägen von Bautischlerarbeiten werden solche Schlösser mit kürzeren Riegeln gebraucht. Der Riegel a enthält an seinem dünneren Schaft a′ die Angriffe für den Schlüssel und wird ganz so bewegt, wie wir dies bei den anderen Schlössern gesehen haben. Der Riegel b ist an seinem Ende, bei b′, gekröpft und mit dem Riegel a durch die Basculestange c verbunden. Es ist nun einleuchtend, daß wenn der Riegel a durch den Schlüssel hinaufgeschoben, der Riegel b herabgedrückt wird. Die Basculestange c muß so geschlitzt sein, daß die Stifte, durch welche sie mit den Riegeln

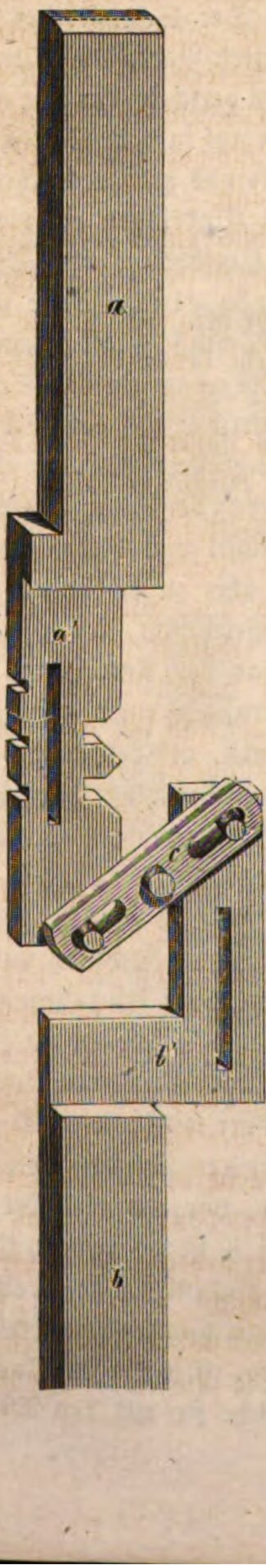


Fig. 251.

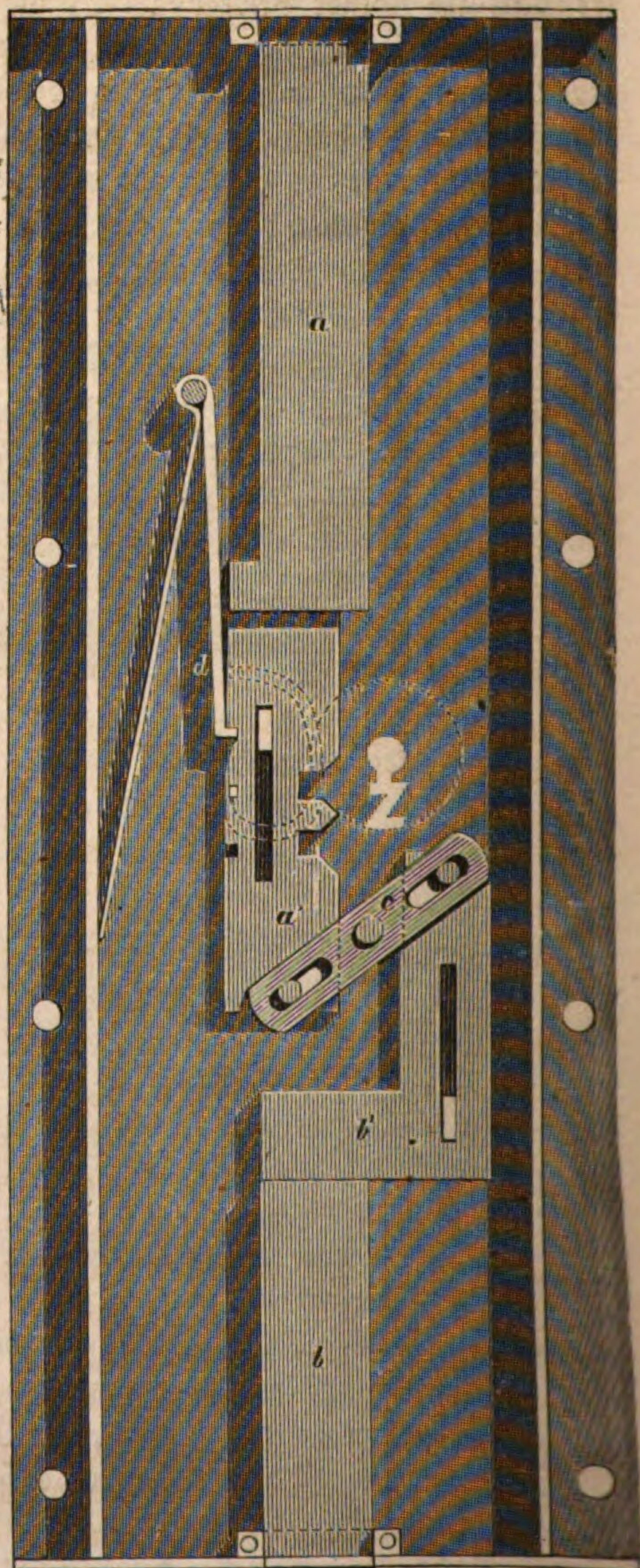


Fig. 250.

verbunden ist, bei der Verschiebung den nöthigen Spielraum finden, weil sich die Abstände der Stifte — horizontal gemessen — verändern. In Fig. 251 ist eine perspektivische Ansicht der beiden Riegel und ihrer Verbindung gegeben, woraus deren Form deutlicher ersehen werden kann.

Bei Thor- und Thürbeschlägen bewegt man häufig die Zugriegel auch durch Oliven, anstatt durch Schlüssel; es werden dann die Riegelenden a′ und b′, wie wir dies bei dem Basculebeschlag für Fenster (Fig. 172) gesehen haben, mit Zähnen versehen und dazwischen ein Trieb gesetzt, welcher durch eine Olive bewegt werden kann.

Nicht selten trifft man bei zweiflüglichen Thür- und Thorbeschlägen auch die Einrichtung so, daß der untere Zugriegel frei zugänglich ist; dagegen wird der obere Riegel bis zur Schloßhöhe herabgeführt und dort durch das Schloß so festgestellt, daß er nicht mehr bewegt werden kann, ohne daß das Schloß geöffnet wird.

Schloß für ein eisernes Thor. Die Schlösser für eiserne Thore werden gewöhnlich zwischen die ersten Mittelstäbe gesetzt und dort befestigt. In seltenen Fällen sind zur Bewegung der Falle zwei Drucker erforderlich, da die Thore meist durchbrochen sind und man von beiden Seiten bequem an den in der Mitte angebrachten Drucker gelangen kann. Wird das Schloß von der einen Seite auf das Thor geschraubt, so erhält es gewöhnlich die Dimensionen und Stärkeverhältnisse der starken Hausthür- und Thorschlösser. Wenn aber, wie es hier bei Fig. 252 der Fall ist, das Schloß zwischen die Thorstäbe gesetzt und die ersten Thorstäbe an dem Umschweif befestigt werden sollen, so muß der Umschweif viel stärker gemacht werden. Unser in Fig. 252 abgebildetes Schloß ist in circa ½ der nat. Größe dargestellt. a, a bezeichnen die beiden mittleren Thorstäbe, welche aus Flacheisen genommen werden und von welchen je einer einem Thorflügel angehört. Man läßt die Stäbe a, a so weit von einander abstehen, daß die Verschlußtheile des Schlosses (Riegel- und Fallenkopf, Schließkloben) darin Platz finden. Jeder Flügel erhält dann eine Schlagleiste, wodurch die beiden Stäbe a, a und die Verschlußtheile in der Thoransicht gedeckt werden und das Ganze als ein mittlerer massiver Eisenstab erscheint. Der Umschweif b wird an den einen Stab a festgeschraubt; hierdurch ist das ganze Schloß an seiner Stelle befestigt. Gewöhnlich wird an den anderen Stab, dem eigentlichen Schloß gegenüber stehend, ein blinder Schloßkasten c angeschraubt, wodurch die Thoransicht, wie B zeigt, symmetrisch wird. Der Riegel d ist zweitourig, er führt sich im Umschweif und auf dem Untersatzstiften e; f ist die Zuhaltung des Riegels, deren Feder

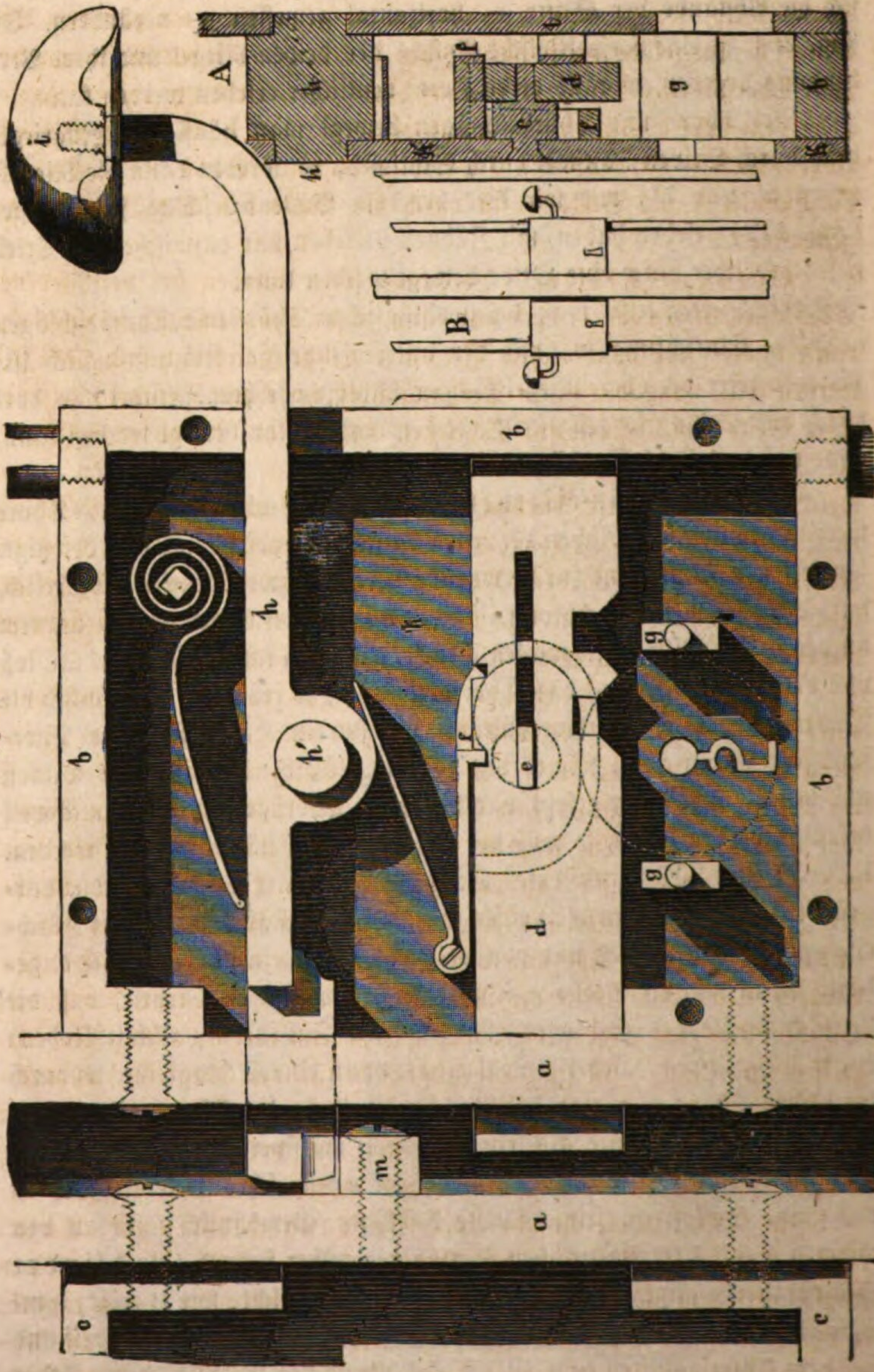


Fig. 252.

gegen die Falle lehnt. g, g sind die Schenkelfüße oder Untersatzstifte. h ist die Falle, welche nicht gekröpft, sondern gerade hinten aus dem Umschweif herausgeführt ist, so daß sich der Fallenknopf i in der Mitte zwischen zwei Thorstäben befindet. Die Falle dreht sich mittelst der beiden Zapfen h′ in dem starken Schloßblech k und dem Deckblech l. m ist der Schließkloben, welcher an den einen Thorstab a angeschraubt ist. Der Vertikaldurchschnitt A des Schlosses ist durch die Mitte des Schlüssellochs genommen.

Vorhangschlösser. Vorhangschlösser werden bei verschiedenen Beschlägen angewendet; doch nur dann, wenn der Verschluß seltener und dann immer nur von solchen Personen welche berechtigt sind, geöffnet werden soll. Eine mit einem Vorhangschloß versehene Thüre ist nur von einer Seite zum Oeffnen und Schließen eingerichtet. An dieser Seite wird die Thür und die feste Wand mit einer eisernen Oese versehen, durch welche der Bügel eines Vorhangschlosses gesteckt und durch den Schloßriegel, mittelst eines Schlüssels, festgestellt wird. Man wendet in der Regel nur zwei verschiedene Construktionen von Vorhangschlössern an, solche mit Radriegel und solche mit Jagdriegel. Beide Constructionen werden durch unsere Abbildungen in Fig. 253 bis 255 erläutert.

Fig. 253 stellt die Ansicht und Fig. 254 den Vertikaldurchschnitt eines Vorhangschlosses mit Radriegel dar. Die Größe der Zeichnung kann als die nat. bis ½ der nat. Größe angenommen werden. a ist der Riegel, welcher sich um den Stift b drehen läßt und mit dem Riegelkopf a′ versehen ist. Die Angriffe für den Schlüssel mit geschweiftem Bart und gebohrtem Rohr sind an der Peripherie des Radriegels angebracht. Die Zuhaltung g besteht aus einem zweiarmigen Hebel, welcher sich um einen Stiften drehen läßt und dessen eines Ende mit einem Ansatz zum Eingriff in die Einschnitte des Riegels versehen ist, während der andere Schenkel von dem Schlüssel gehoben wird, wenn die Zuhaltung den Riegel frei lassen soll. c ist eine Führungshülse für den Riegelkopf a′ und e ist die Oese in dem Bügel d, in welche der Riegelkopf eintritt, wenn der Verschluß bewirkt wird. Der Bügel d läßt sich um den Dorn f drehen; er wird durch die an der Thür und Wand angebrachte Oese gesteckt.

Fig. 255 stellt die Ansicht eines Vorhangschlosses mit Jagdriegel dar, nach Abnahme des Deckblechs. Der Riegel a ist mit dem Kopf b versehen, durch welchen der Verschluß bewirkt wird, wenn derselbe in die Oese h′ des Bügels g geschoben wird. Die Zuhaltung d des Riegels hat hier eine etwas andere Form als bei den früheren Schlössern;

Fig. 253.

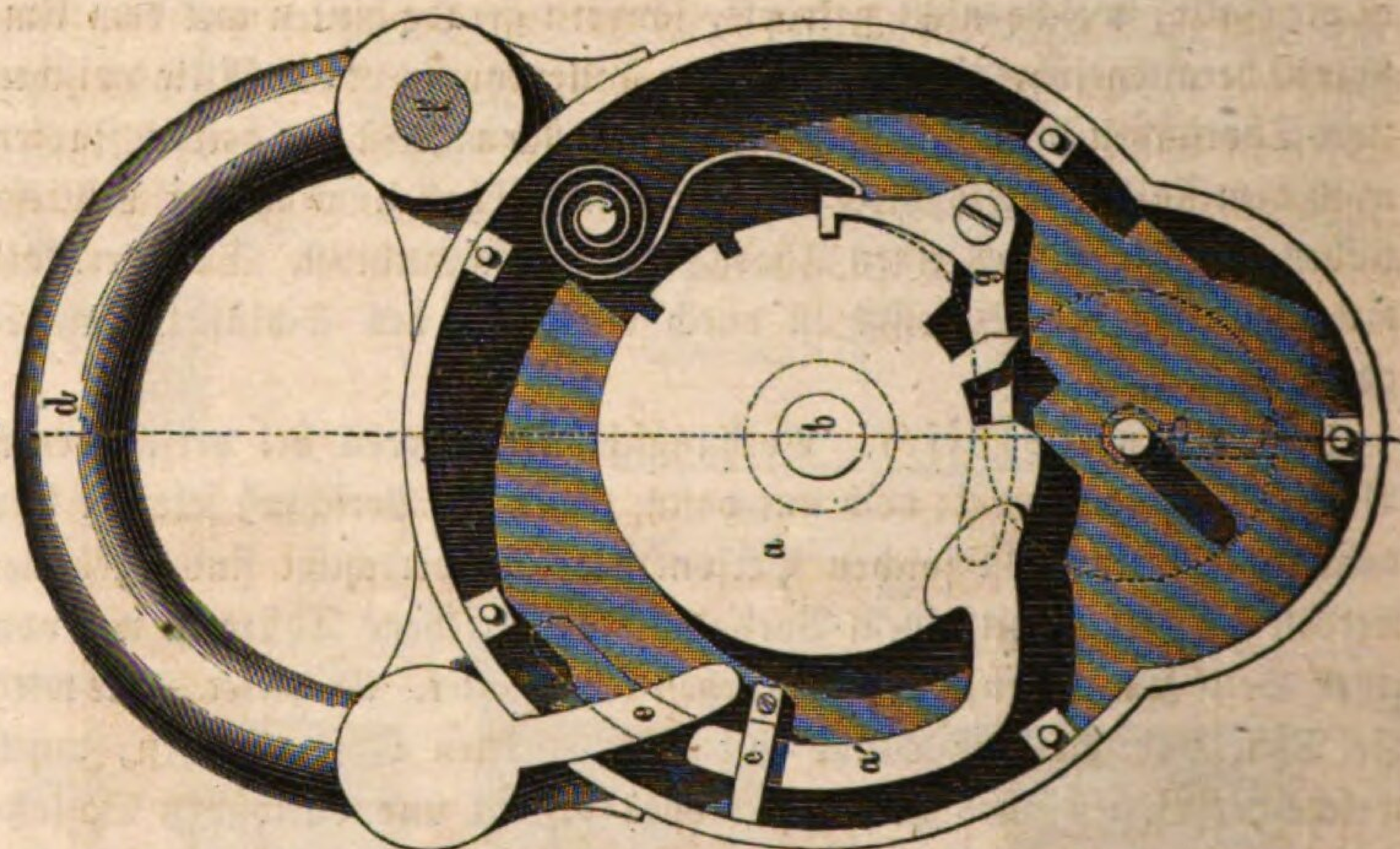


Fig. 254

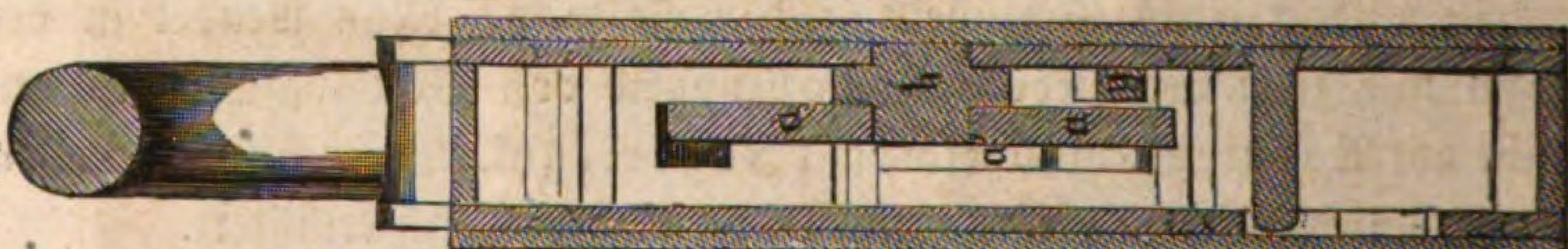
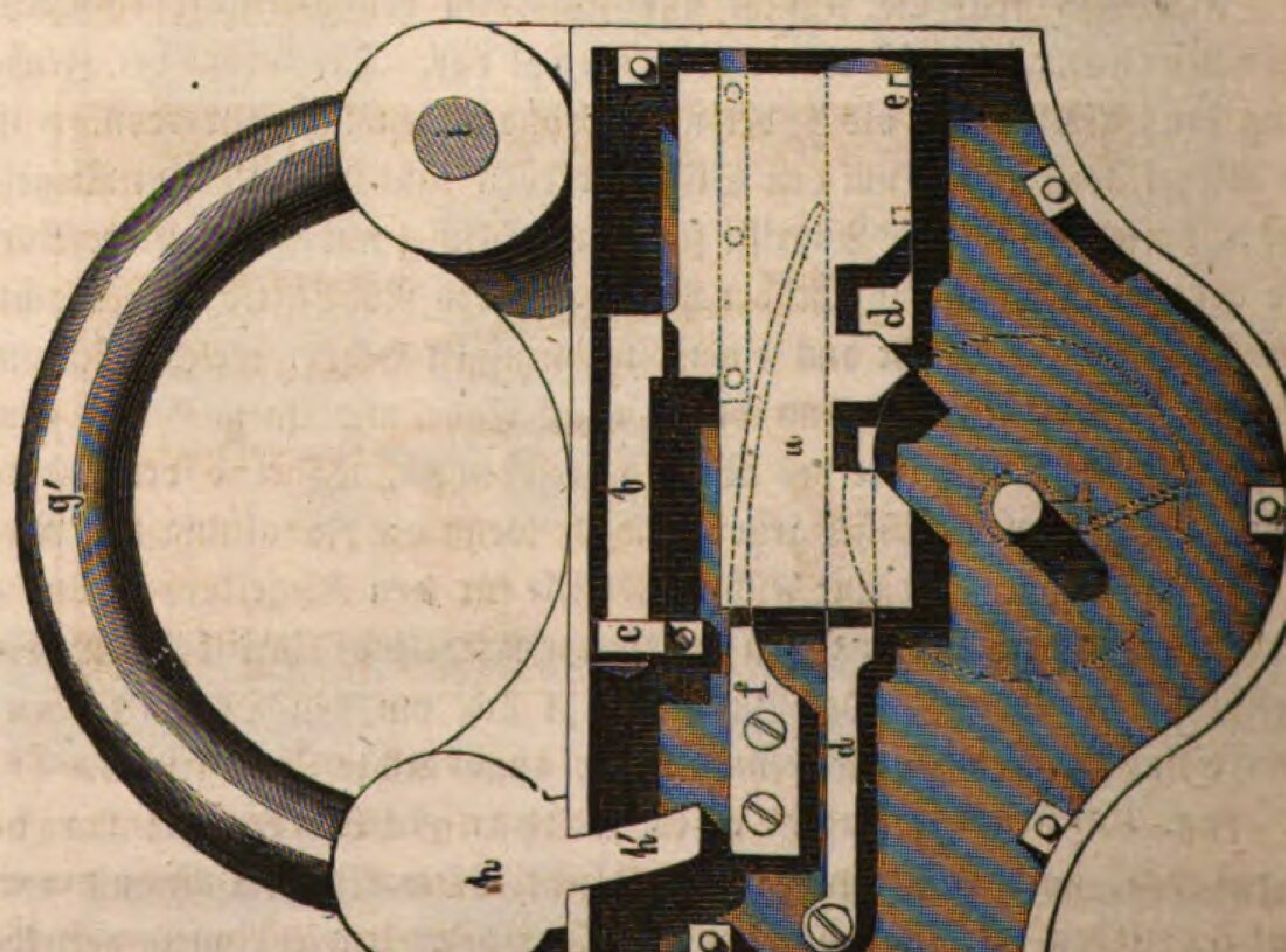
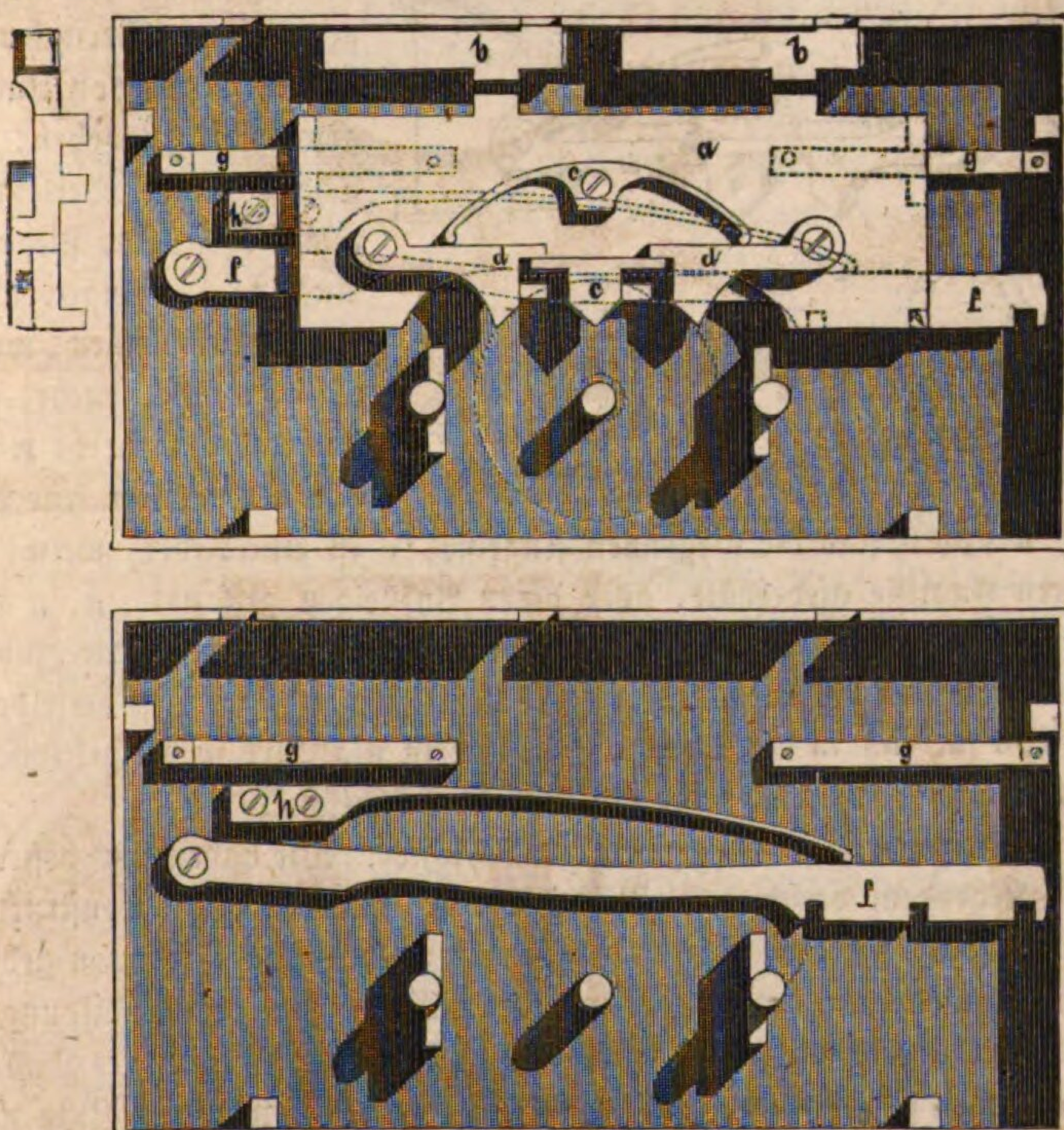


Fig 255.



sie besteht aus einer langen und schmalen Eisenschiene, welche sich an dem einen Endpunkt um einen Stiften dreht und am anderen Ende mit einem Einschnitt e versehen ist, welcher sich in Ansätze des Riegels einlegt und denselben festhält, wenn der Schlüssel die Tour vollendet hat. f ist die Zuhaltungsfeder. Der Riegel wird in seiner horizontalen Verschiebung durch ein unten auf das Schloßblech genietetes Leistchen und durch die Hülse c am Riegelkopf geführt.

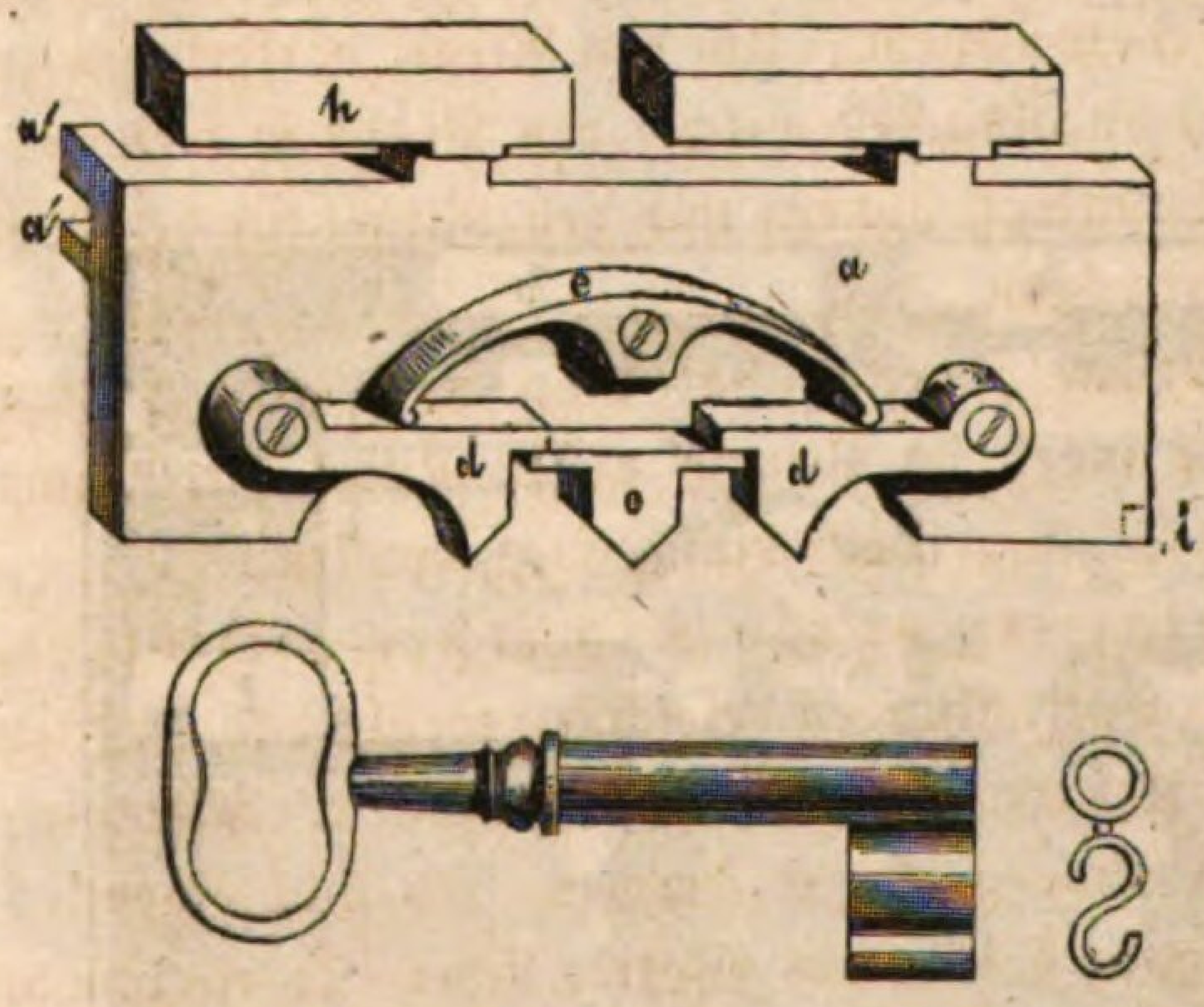
Fig. 256.



Schloß mit Jagdriegel und fliegenden Angriffen für horizontal liegende Thüren. Derartige Schlösser können bei Fallthüren und auch bei Koffer- und Kastenthüren 2c. Anwendung finden. In Fig. 256 ist, in $\frac{1}{2}$ der nat. Größe, eine Ansicht des Schlosses nach Abnahme der Decke, und ferner eine Ansicht nach Herausnahme des Jagdriegels dargestellt. Die ganze Construction ist derjenigen des Vorhang-

schlosses in Fig. 255 ähnlich. Der Riegel a ist mit den beiden Köpfen b,b versehen, welche beim Verschluß in Oesen eingreifen, die an der festen Wand, oder (bei Kastenbeschlägen) an dem Thürdeckel angeschlagen werden. Der Riegel ist mit fliegenden Angriffen versehen, weil er eine solche Stellung erhalten hat, daß nach Vollendung einer jeden vollen Tour das Schloß in geschlossenem Zustande sich befindet; während es bei der halben Tour geöffnet ist. Um bei gewaltsamen Versuchen zu öffnen, welche von Uneingeweihten ausgehen, die Theile keiner Verletzung auszusetzen, sind fliegende Angriffe d, d angewendet, welche ausweichen, wenn der Schlüssel mehr als zweimal umgedreht wird. c ist der mittlere feste Angriff, d und d sind die fliegenden Angriffe, e ist eine Feder, welche die letzteren Angriffe niederhält, aber deren Aufsteigen gestattet. g, g sind Führungsleisten für den Riegel, f ist die Zuhaltung und h die Zuhaltungsfeder. Um die Form des Riegels deutlicher zu zeigen, ist derselbe in Fig. 256 für sich in der Seitenansicht und in Fig. 257 in perspektivischer Ansicht dargestellt. Auch zeigt Fig. 257 den Schlüssel.

Fig. 257.



Allgemeine Bemerkungen über Schlösser. Wir haben uns bestrebt, in Vorstehendem verschiedene Beispiele von einfachen Schloßconstructionen, wie solche bei Bauarbeiten gewöhnlich Anwendung finden, zu geben. Der beschränkte Raum verbietet uns eine größere Zahl von Abbildungen. Indeß sind aber in unseren Darstellungen die Elemente für andere Schloßeinrichtungen gegeben und können beliebig combinirt werden. Zuweilen, aber sehr selten, werden noch sogenannte deutsche Schlösser angewendet. Wir haben es unterlassen, ein solches Schloß abzubilden; seine Einrichtung wird aus der folgenden Beschreibung klar werden.

Das deutsche Schloß hat einen Riegel, welcher durch eine gewundene Feder vorgedrückt wird und in einen Schließhacken am Thürgewände eingreift. Der Riegel hat einen Angriff. Schiebt man den Riegel mittelst des Schlüssels zurück und läßt den Schlüssel in dieser Stellung

stehen, so bleibt auch der Riegel in geöffnetem (aufgesperrten) Zustande. Sobald man aber den Schlüssel rückwärts dreht, so stößt er gegen einen Stift und der Riegel wird durch die Feder rasch vorgeschnappt. Der Riegel hat an seinem Ende einen vorstehenden Hacken (Schwanz oder Blindschlüssel), vermöge dessen er von der inneren Seite mit der Hand gefaßt und zurückgezogen werden kann. Bei dem deutschen Kastenschloß ist die Einrichtung ähnlich, nur springt der Riegel nicht von selbst vor, wenn man den Schlüssel zurückzieht. Um den Riegel vorspringen zu lassen, ist ein kleiner Drucker angebracht, welcher den Riegel so weit vorschiebt, daß die Feder ihre Druckkraft äußern und den Riegel für den Rest seines Wegs rasch vorschnellen kann.

Zu verschiedenen speciellen Zwecken hat man noch eine Menge Schloßeinrichtungen, welche indeß im Princip nichts Neues bieten und mit den früher abgebildeten Schlössern übereinstimmen, construirt.

Combinationsschlösser oder Sicherheitsschlösser. Wir haben die gewöhnlichen Vorrichtungen bezeichnet, welche das Oeffnen eines Schlosses durch einen Unberechtigten verhindern sollen. Alle diese Vorrichtungen bieten jedoch keine große Sicherheit. Es gibt eigentlich kein Schloß, welches im vollen Sinne des Wortes sicher ist; es kommt daher bei Sicherheitsschlössern vornehmlich darauf an, solche Einrichtungen zu treffen, daß selbst für einen Kenner der Schlösser viel Zeit erfordert wird, um ein fremdes Sicherheitsschloß aufzusperren. Man hat zu diesem Zweck eine sehr große Zahl verschiedener sogenannter Vexire ausgedacht, wodurch theils die Form des Schlüssels und die Einrichtung des Schlosses schwer erkenntlich gemacht, theils beim Oeffnen und Schließen verschiedenartige Manipulationen erfordert werden. So hat man z. B. Schlösser mit Vorgesperren, bei welchen zwei Schlüssel erfordert werden; das eine Schlüsselloch ist verdeckt und wird erst dann sichtbar und zugänglich, wenn man eine Art Vorschloß geöffnet hat. Oder es wird das Schlüsselloch durch einen Deckel bedeckt, welcher durch gewisse Kunstgriffe beseitigt werden muß. Bei anderen Vexiren wird eine besondere Form fliegender Angriffe angewendet, bei welchen man den Schlüssel erst rückwärts, dann vorwärts drehen muß, um den Riegel zu verschieben; oder der Schlüssel wird bei halber Tour angezogen oder tiefer eingesteckt und dann weiter umgedreht. Ueberhaupt ist die Einrichtung gewöhnlich so, daß, bevor die Riegel, welche den Verschluß bewirken, verschoben werden können, zuvörderst verschiedene andere Theile verschoben, verdreht, gehoben oder niedergedrückt werden müssen. Alle diese Vexire, welche

einzeln, oder in Verbindung mit einander, bei Kassaschlössern u. dergl. angewendet werden, machen das Schloß complicirt, theuer, unbequem und widerstehen einem gewandten Dieb doch nicht. Es liegt außer unserem Plan, hier auf die Construction der verschiedenen Sicherheitsschlösser näher einzugehen; wir beschränken uns darauf, nur zwei der besten Schloßeinrichtungen dieser Art zu beschreiben, welche auch bei solchen Bauarbeiten Anwendung finden, wo der Verschluß gegen unbefugtes Oeffnen besonders gesichert werden soll.

Das Chubb-Schloß. Eine der neuesten und besten Constructionen für Sicherheitsschlösser ist die von dem Engländer Chubb erfundene; sie findet bereits in England eine sehr ausgedehnte Anwendung und verschafft sich allmählig auch in Deutschland Eingang. Bei Gelegenheit der Londoner Weltausstellung hat der Verfasser den Erfinder in London besucht und einige seiner Schlösser angekauft, welche hiesigen Schlossern als Muster zur Nachbildung gedient haben. In Fig. 258 bis 262 ist ein kleines einfaches Schloß der Art abgebildet; bei größeren Thür- und Kastenschlössern ist die Construction im Princip ganz gleich.

Das Chubb-Schloß unterscheidet sich von den gewöhnlichen Schlössern vornehmlich dadurch, daß es stets mehr als eine Zuhaltung besitzt; meist sind es deren 5 bis 7. Diese Zuhaltungen werden auf ungleiche Höhen gehoben und bewirken, daß wenn ein Schlüssel von nicht ganz genau richtiger Form eingebracht wird, der Riegel nicht verschoben werden kann. Fig. 258 stellt eine Ansicht des Schlosses, nach Abnahme der Decke, in welcher sich das Schlüsselloch befindet, dar. Unser Schloß hat 6 Zuhaltungen, wovon die 5 unteren einzeln in Fig. 259 abgebildet sind; die Form der oben liegenden Zuhaltung ist aus der Ansicht des ganzen Schlosses, Fig. 258, zu ersehen. Die Fig. 260 zeigt die Ansicht des Schlosses, nachdem sämmtliche Zuhaltungen herausgenommen sind, so daß man den Riegel a in seiner Ansicht deutlich erkennt. Fig. 261 zeigt ferner eine obere Ansicht des Riegels. In Fig. 262 ist der Schlüssel abgebildet. Der Riegel a hat einen starken Kopf, welcher sich in dem Stulpen führt, und ist hinten im Schaft mit einem Schlitz versehen, mittelst dessen er auf dem Stiften b geführt wird. Der Stift b ist auf das Schloßblech festgenietet. Auf den Riegel ist ein viereckiger Zapfen c genietet, durch welchen, wie wir weiter unten sehen werden, die Feststellung des Riegels durch die Zuhaltungen bewirkt wird. Der Riegel ist eintourig. Die Zuhaltungen I, II, III, IV, V und VI (Fig. 258 und 259) bestehen aus eigenthümlich geformten Messingblättchen, welche der Reihe

Fig. 258.

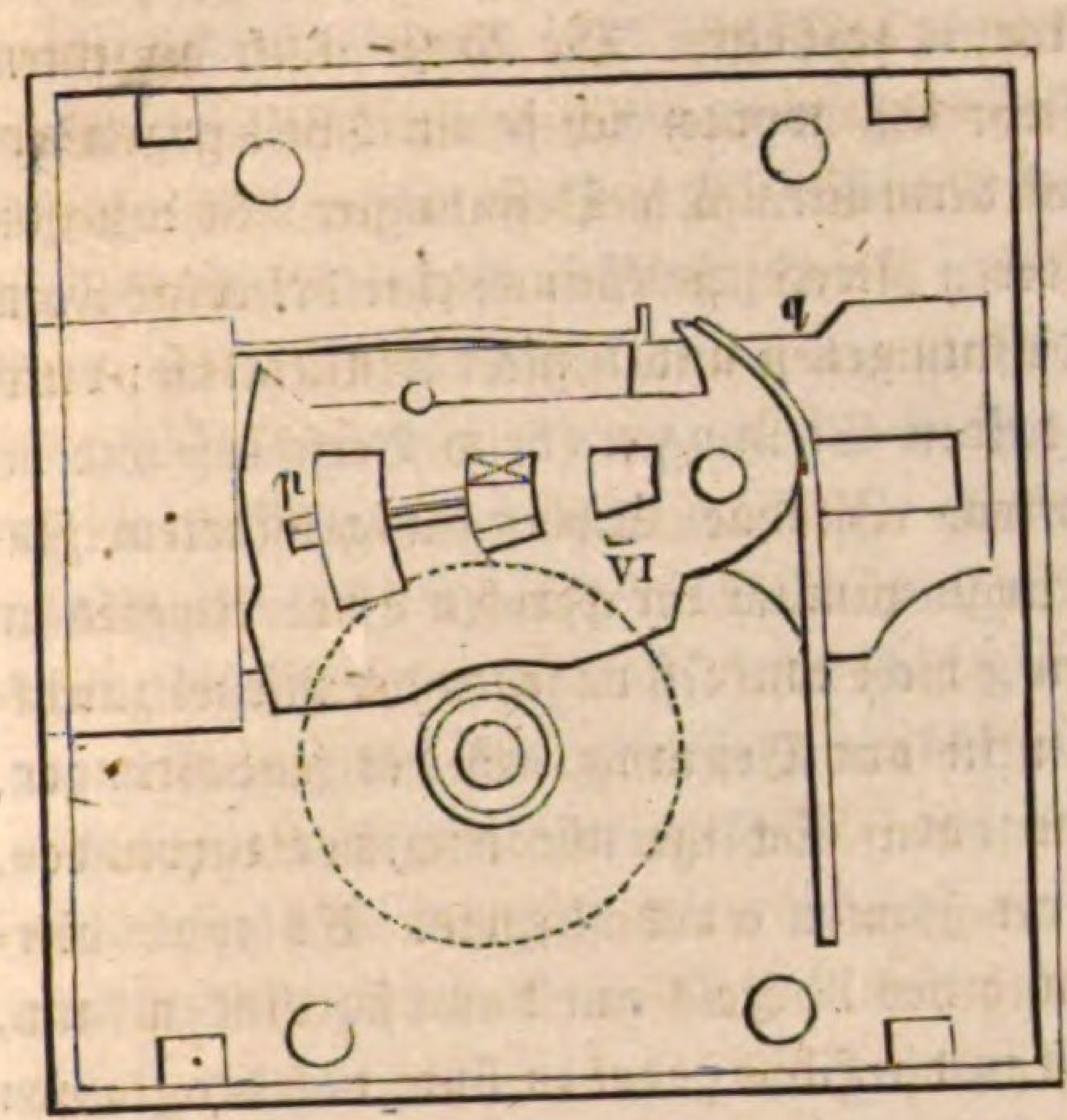


Fig. 259.

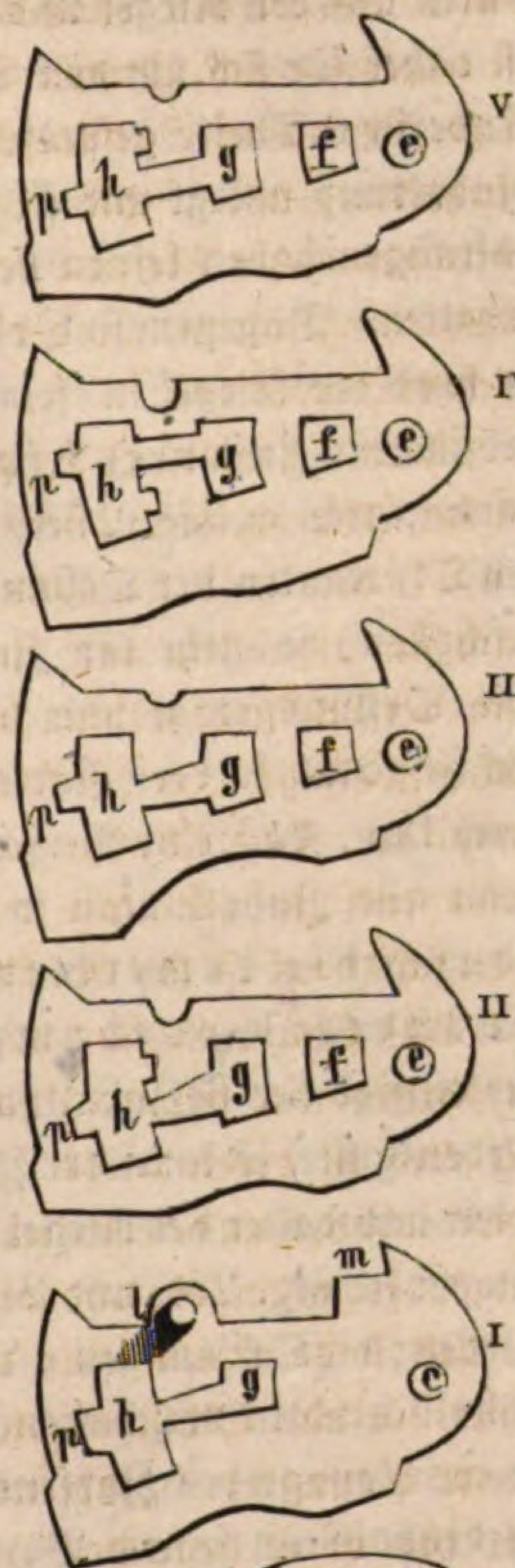
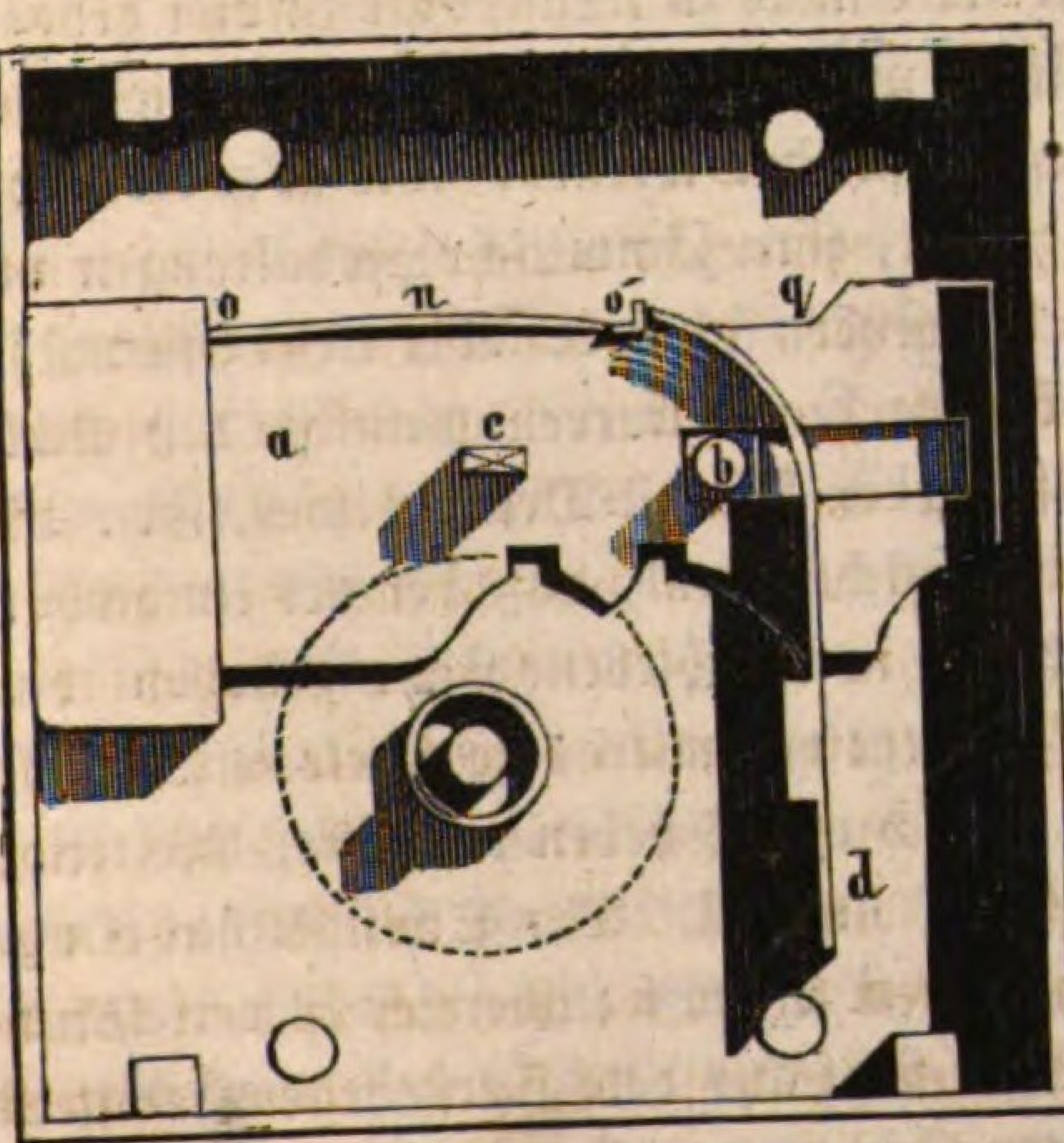


Fig. 260.



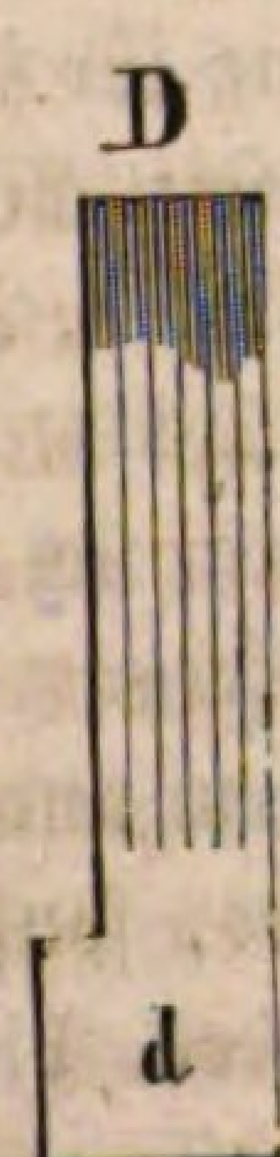
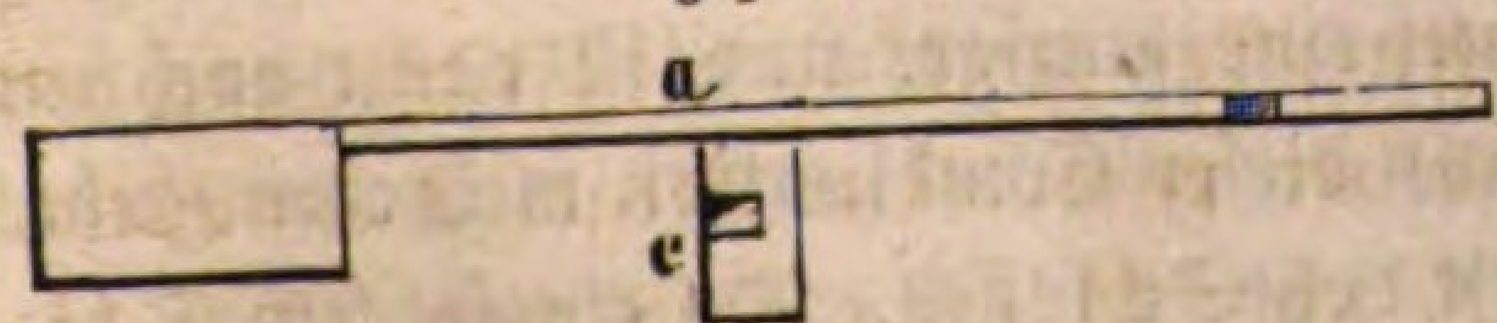


Fig. 262.



Fig. 261.



nach mittels der Löcher e über den Stiften b der Art gesteckt sind, daß I unten auf den Riegel und VI oben hin zu liegen kommt. Jede Zuhaltung ist daher für sich um den Stiften b drehbar. Die Feder d ist an ihrem Ende in 6 Theile gespalten (siehe D), wovon sich je ein Theil gegen eine Zuhaltung anlegt und sie herniederdrückt. Die Oeffnungen f in den Zuhaltungen haben keinen besonderen Zweck; sie können eine beliebige Form erhalten. Dagegen sind die Oeffnungen g und h nicht willkührlich; durch sie wird der Riegel in seinen beiden Stellungen (beim Verschluß und bei geöffnetem Zustande) festgehalten. Ist das Schloß in geöffnetem Zustande, wie in Fig. 258, so liegt nämlich der Zapfen c des Riegels an den Oberkanten der Oeffnungen g dicht an. Ist dagegen der Riegel zurückgeschoben, so steht der Zapfen in den Oeffnungen h der Zuhaltungen. Die Oeffnungen g und h sind durch Schlitze mit einander verbunden, welche genau so breit sind als der Zapfen c des Riegels. Es wird hierdurch klar, daß eine Verschiebung des Riegels nur dann stattfinden kann, wenn alle Zuhaltungen so weit in die Höhe gehoben sind, daß der Zapfen c durch die bemerkten Schlitze aus einer Abtheilung g in die andere h, oder umgekehrt, treten kann. Wenn hierbei nur eine einzige der 6 Zuhaltungen um Etwas zu wenig oder zu viel gehoben werden sollte, so kann der Zapfen c nicht aus einer Oeffnung in die andere treten und daher der Riegel nicht verschoben werden. Wie aber die Abbildungen in Fig. 258 und 259 zeigen, sind sämmtliche Zuhaltungen verschieden; die Oeffnungen g und h befinden sich höher oder tiefer; sie müssen deshalb auch in verschiedene Höhen gebracht werden, wenn sie den Schlitz für die Passage des Zapfens c freigeben sollen. Der Schlüssel, Fig. 262, hat deshalb an seinem Barte eine solche Form, daß bei der Umdrehung desselben jede Zuhaltung für sich und in verschiedene Höhe gehoben wird. An dem Schlüsselbart Fig. 262 bewegt der mit i bezeichnete untere Theil den Riegel; die Ansätze 1, 2, 3, 4, 5 und 6 heben die correspondirenden Zuhaltungen I, II, III, IV, V und VI. Der Schlüssel hat ein gebohrtes Rohr und bewegt sich über dem Dorn k; überdies ist derselbe mit einer Reifbesatzung versehen. Man sieht aus dem Vorstehenden, daß ein solches Schloß mit keinem anderen Schlüssel geöffnet oder geschlossen werden kann. Jeder andere, sonst ganz ähnliche Schlüssel kann vielleicht 4 und 5 Zuhaltungen heben, bis auf eine einzige, und ist dann doch zum Oeffnen unbrauchbar. Gerade auf dieser Combination mehrerer Zuhaltungen beruht die große Sicherheit des Schlosses. Da ein solches Schloß auch nicht mittelst Sperrhacken, Hauptschlüssel u. dergl. aufgeschlossen

werden kann, so würde der Besitzer, wenn er den passenden Schlüssel verloren haben sollte, außer Stande sein, selbst das Schloß zu öffnen. Chubb verkauft deshalb stets zwei Schlüssel mit jedem Schloß, wovon das eine Exemplar als Reserve dient, wenn das im Gebrauch befindliche Exemplar verlegt oder verloren ist. Das Chubb'sche Schloß bietet überdies ein leichtes Mittel die Versicherung jeder Zeit zu ändern, wenn der Besitzer Verdacht haben sollte, daß ein Unberechtigter im Besitz eines Nachschlüssels ist. Man hat dann nur nöthig, die Reihenfolge der Zuhaltungen zu verwechseln. Man legt dann z. B. die obere Zuhaltung an die Stelle der dritten und Letztere oben hin, oder man verwechselt mehrere Zuhaltungen. Es bleibt dann nur nöthig, einen neuen Schlüssel anzufertigen. Man hat auch, um die Anschaffung neuer Schlüssel zu ersparen, jeden Bartangriff aus einem besonderen Stück bestehen lassen. Diese Stücke werden dann in der Ordnung, wie die Zuhaltungen gelegt sind, an einander gereiht und durch einen Stiften oder sonstige Vorrichtung zusammengehalten.

Das Chubb-Schloß enthält noch eine eigenthümliche Vorrichtung, welche dem Besitzer anzeigen soll, ob von einem Unberechtigten heimliche Versuche zum Oeffnen desselben gemacht worden sind. Diese Vorrichtung nennt der Erfinder detector (Angeber oder Entdecker); sie besteht in Folgendem. Der unterste Angriff I, Fig. 259, ist mit einem Ansatz versehen, auf welchen der Stift l festgenietet ist. Ferner hat diese Zuhaltung den zweiten Ansatz m, dessen Zweck wir bald kennen lernen. Auf dem Schloßblech ist die Feder n an ihrem einen Ende o (wie die Feder d) mittelst eines Zapfens festgenietet; diese Feder trägt an ihrem anderen Ende ein höheres, winkelförmig gebogenes Häckchen o′. Dieser Winkelhacken o′ liegt für gewöhnlich an dem Ansatz m der unteren Zuhaltung I etwas auf und rutscht auch von diesem Ansatz dann nicht ab, wenn die Zuhaltung durch den richtigen Schlüssel auf ihre vorgeschriebene Höhe gehoben wird. Würde aber die Zuhaltung I durch einen falschen Schlüssel um nur Weniges höher gehoben werden, so gleitet das Häckchen an dem Ansatz m herab (siehe Fig. 258) und arretirt hiermit den Angriff I in dem gehobenen Zustande. Da nun der Angriff I eine falsche Stellung eingenommen hat, in welcher er festgehalten wird, so kann der Riegelzapfen c den Schlitz der Zuhaltungsöffnungen nicht passiren und kann daher nicht zurückgeschoben werden. Ganz dasselbe hat aber statt, wenn irgend eine andere Zuhaltung durch einen falschen Schlüssel zu hoch gehoben wird. Dann drückt nämlich die zu hoch geschobene Zuhaltung gegen den auf der unteren

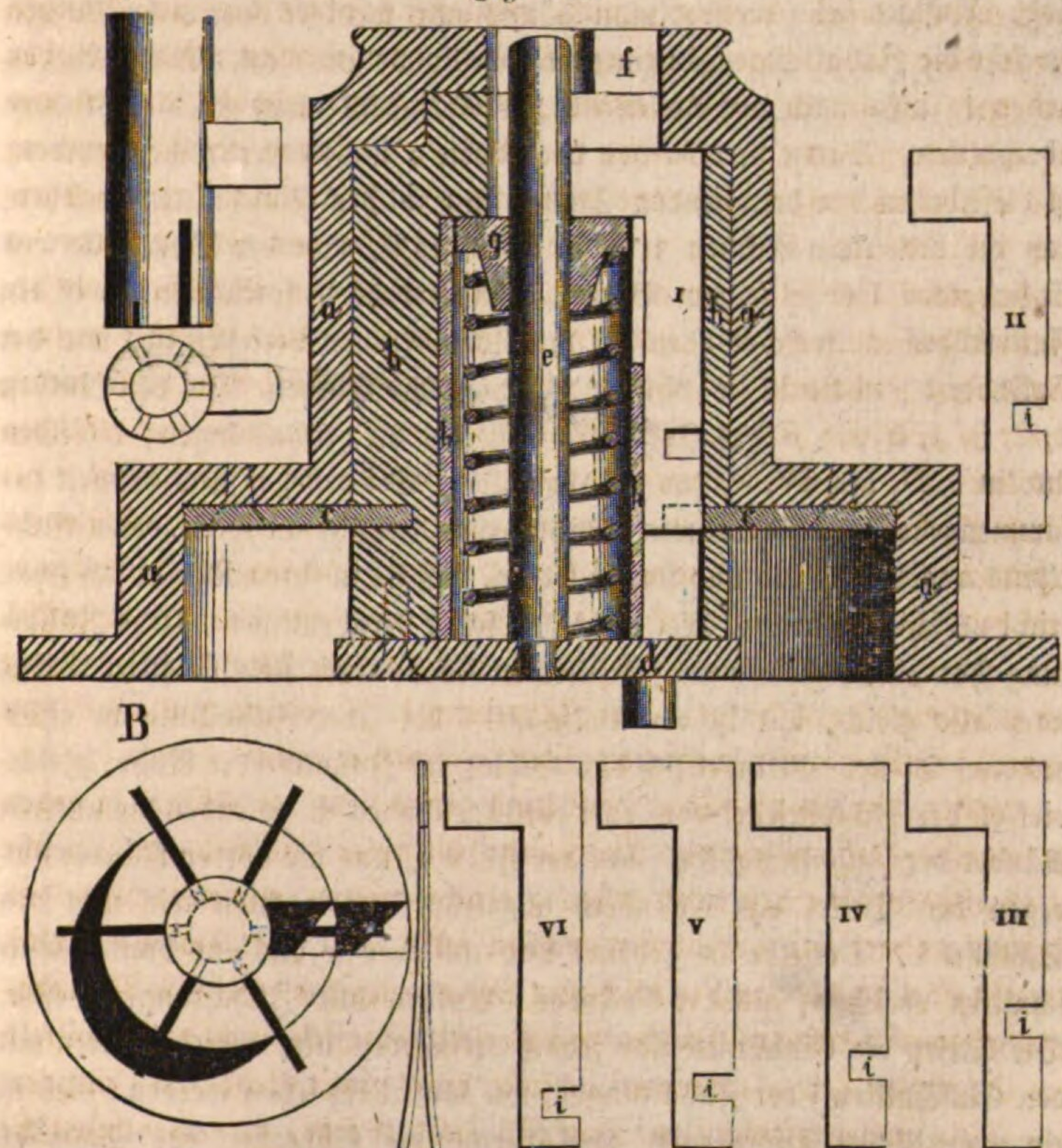
Zuhaltung I angebrachten Stift l und zwingt die untere Zuhaltung ebenfalls zu hoch hinaufzusteigen, wo sie dann durch den Federhacken o′, wie oben beschrieben wurde, arretirt wird. Ist dieser Zustand eingetreten, dann kann man selbst mit dem richtigen Schlüssel das Schloß nicht sofort öffnen; es macht sich also dieser Vorgang dem Besitzer bemerklich. Es ist aber kaum denkbar, daß, bei einem heimlichen Versuch das Schloß mit falschem Schlüssel zu öffnen, nicht wenigstens eine der Zuhaltungen etwas über die normale Höhe gedrückt wird, wobei dann sofort der oben bemerkte Fall eintritt und die untere Zuhaltung mit gehoben, arretirt und ein Hinderniß wird, den Riegel zu verschieben. Wenn der Eigenthümer das Schloß in diesem Zustande trifft und den heimlichen Oeffnungsversuch erkannt hat, so kann er in folgender Weise das Schloß wieder in ordnungsmäßigen Zustand versetzen. Er bewegt den Schlüssel von der Rechten zur Linken, wie wenn er zuschließen wollte. Hierbei werden sämmtliche Zuhaltungen gehoben und der Riegel tritt nur ganz wenig aus dem Schlosse hervor. Dies ist möglich, weil sämmtliche Zuhaltungen mit den kleinen Kerben p versehen sind, in welche der Riegelzapfen c bei dieser Bewegung treten kann. Bei dieser kleinen Verschiebung des Riegels drückt aber die schiefe Fläche q des Riegelschafts gegen den Winkelhacken o′ und hebt ihn etwas in die Höhe; hierdurch wird der arretirte Angriff I frei, kehrt in seine normale Stellung zurück und der Winkelhacken o′ legt sich wieder auf den Ansatz m der Zuhaltung I. In diesem Zustande kann nun das Schloß auf gewöhnliche Weise geöffnet werden.

Das Bramah-Schloß. Auch hier besteht die Sicherung gegen unbefugtes Oeffnen in der Anordnung mehrerer Zuhaltungen, welche gleichzeitig in eine bestimmte Lage gebracht werden müssen, wenn das Schloß geöffnet und verschlossen werden soll. Von dem Chubb-Schloß unterscheidet sich die ganze Einrichtung jedoch wesentlich. Bei dem Bramah-Schloß wird der Riegel, welcher den Verschluß bewirkt, nicht direct mittelst des Schlüssels bewegt, sondern indirect durch einen drehbaren Cylinder.

Wir wollen zunächst in Fig. 263 (nat. Größe) die eigenthümliche Einrichtung des Bramah-Schlosses beschreiben und geben dann später, in Fig. 265, die Abbildung eines vollständigen Schlosses dieser Art. a ist ein messingenes Gehäuse, welches die Verschlußeinrichtung enthält und dessen Dimensionen sich nach dem Zweck des Schlosses richten müssen. Der Obertheil des Gehäuses muß gewöhnlich so lang sein, daß er durch das Holz, woran das Schloß befestigt wird, durchgesteckt werden kann. In dem Gehäuse a ist ein Cylinder b eingelassen, welcher darin herum-

gedreht werden kann. Der Cylinder b wird, wie wir weiter unten sehen werden, durch den Schlüssel um seine Achse gedreht und setzt dann den Riegel in Bewegung. In den Cylinder b ist von Außen eine Nuth eingedreht; in diese Nuth ist die, aus zwei Hälften bestehende, Stahlscheibe c eingesetzt und an die äußere Hülse a festgeschraubt. Hierdurch ist der

Fig. 263.

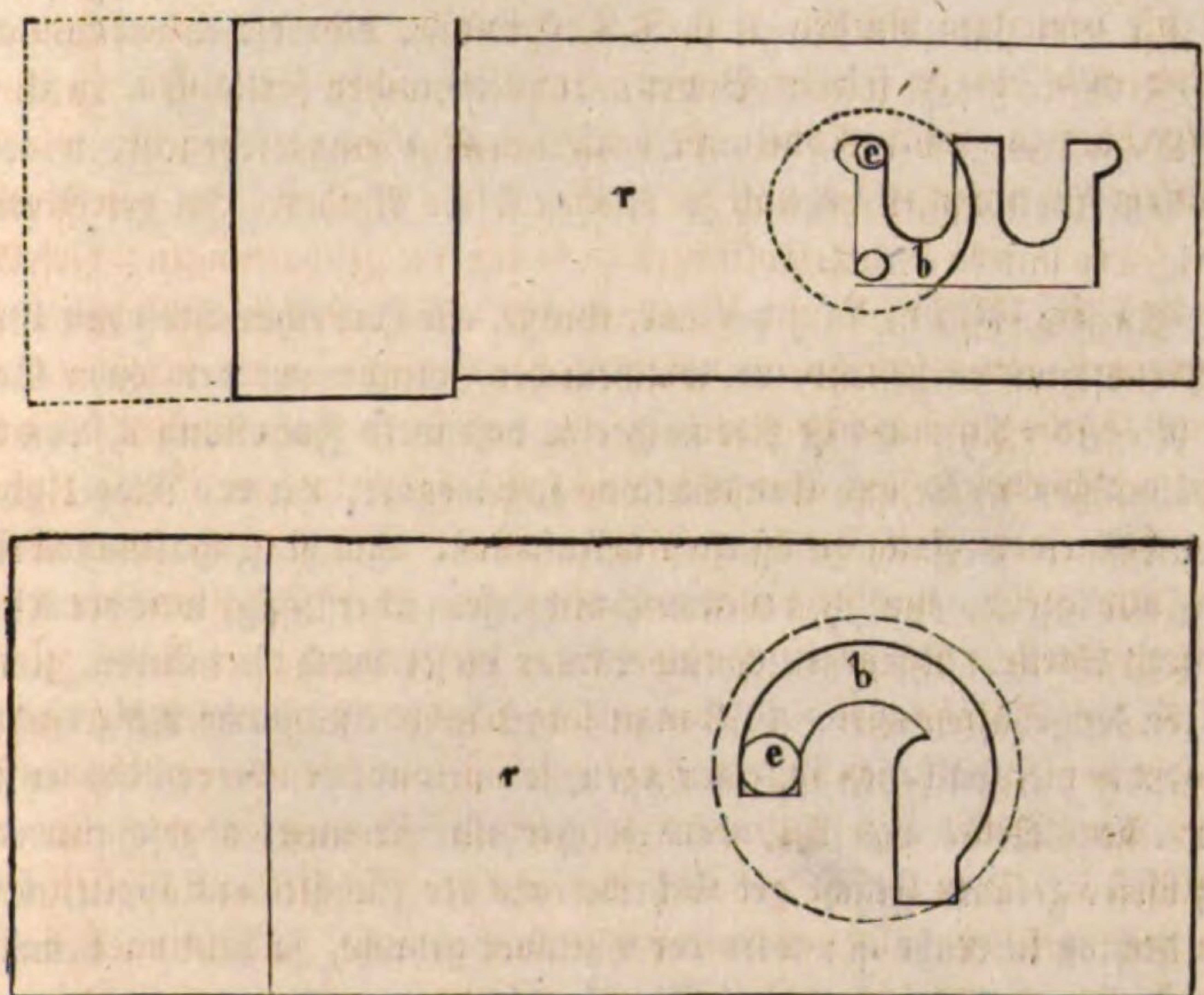


Cylinder b mit der Hülse a verbunden und läßt sich in der Stahlscheibe c herumdrehen. Der Cylinder b ist hohl und wird unten durch die aufgeschraubte Platte d geschlossen, in welche der Dorn e festgenietet oder eingeschraubt wird. Der Dorn e dient dem gebohrten Schlüssel zur Führung. Der Deckel des Cylinders b besteht aus einem Ganzen mit dem Cylinder und enthält nur eine Oeffnung, welche dem Schlüsselloch f der Hülse a

entspricht. Im Innern des Cylinders b steckt über dem Dorn e das Köpfchen g, welches sich auf dem Dorn e verschieben läßt, aber durch eine Stahlfeder stets gegen den Deckel des Cylinders b angedrückt wird; wenn es nicht, wie wir später sehen werden, der Schlüssel herabdrückt. In der Umfangswand des Cylinders b sind, von Innen nach Außen zu, 6 Nuthen eingeschnitten, welche aus der Oberaufsicht B des Cylinders b zu ersehen sind. Anstatt sechs wendet man häufig auch weniger oder mehr Nuthen (welche die Zuhaltungen aufzunehmen bestimmt sind) an. Diese Nuthen gehen so weit nach der Außenseite des Cylinders, daß sie die Platte c übergreifen. Damit sie aber von der Platte c nicht unterbrochen werden, ist dieselbe an den betreffenden Stellen mit solchen Einschnitten versehen, daß die bemerkten Nuthen 1, 2, 3, 4, 5 und 6, von der Oberkante des Cylinders b bis zu seinem Boden, ununterbrochen fortlaufen. h ist ein Futterröhrchen, welches oben mit denselben Nuthen versehen ist, wie der Cylinder b; unten ist es voll und verdeckt die Nuthen. In den Nuthen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 des Cylinders b stecken die Zuhaltungen; dieselben sind in I, II, III, IV, V und VI abgebildet. Sie bestehen aus doppelt zusammengebogenen federharten Stahlblechen, welche an ihrem einen Ende etwas abgebogen sind und soweit federn, daß sie in ihren Nuthen sich zwar leicht verschieben lassen, aber nicht von selbst herabrutschen. Jede Zuhaltung hat einen gleichförmig gebildeten Kopf; auch sind sie ihrer Größe nach alle gleich, nur ist der Ausschnitt i bei jeder Zuhaltung an einer anderen Stelle. Befindet sich das Schloß im Zustande der Ruhe, gleichviel ob der Schloßriegel vor- oder zurückgeschoben ist, so ruhen die unteren Ränder der Zuhaltungsköpfe auf der Hülse g, und die oberen Ränder sind gegen den Deckel des Cylinders b gelehnt. Betrachten wir nun den Schlüssel k. Derselbe ist gebohrt und mit eben so viel und breiten Einschnitten versehen, als der Cylinder b Nuthen und Zuhaltungen besitzt. Die Tiefen der Einschnitte sind jedoch verschieden und correspondiren mit den Einschnitten i der Zuhaltungen, wie wir gleich sehen werden; dies ist ein wesentliches Erforderniß, weil hierauf die Sicherheit des Schlosses beruht. Der Schlüssel besitzt ferner einen kleinen Bart, derselbe dient aber nur zur Führung des Schlüssels im Schloß. Wenn man den Schlüssel in das Schloß einbringt, muß dies mit einem gewissen Druck geschehen, dadurch wird die Feder hinter dem Köpfchen g zusammengedrückt und das Köpfchen zurückgeschoben. Die Zuhaltungen bleiben vorerst noch stehen, sie treten in die Schlitze des Schlüsselrohrs; wenn aber das Rohr weiter eindringt, so setzen sich die Zuhaltungsköpfe in den Schlitzen des Schlüssel-

rohrs auf und werden nun durch dasselbe zurückgeschoben; die eine Zuhaltung mehr, die andere weniger, je nachdem der betreffende Schlitz im Schlüsselrohr weniger oder mehr tief ist. Wenn der Schlüssel so weit eingesteckt ist, daß sein Bart unter die Decke der Hülse a treten kann, dann müssen die Einschnitte i der Zuhaltungen eine solche Stellung eingenommen haben, daß sie in gleicher Höhe mit der Stahlplatte c liegen. Jetzt läßt sich der Schlüssel herumdrehen und mit ihm dreht sich der ganze Cylinder b. Sobald die volle Umdrehung vollendet ist und der Schlüssel wieder an die Stelle des Schlüssellochs f in der Decke der Hülse a kommt,

Fig. 264.



springt der Schlüssel von selbst aus dem Schloß. Der Schlüsselbart wird nämlich oben nicht mehr von der Decke der Hülse a gehalten und die Feder im Cylinder b schnellt nun sowohl das Köpfchen g, als wie mit ihm die Zuhaltungen, deren Köpfe auf dem Köpfchen g liegen, hinauf. Man sieht hieraus, der Cylinder läßt sich in dieser Weise beliebig oft nach rechts und links herumdrehen. Für den Fall jedoch, daß ein falscher Schlüssel eingebracht wird, durch welchen sämmtliche Zuhaltungen, bis auf eine, zur normalen Tiefe herabgedrückt werden, läßt sich der Cylinder doch nicht

herumdrehen, weil die eine Zuhaltung in der Kerbe der Stahlscheibe c vortritt und die Umdrehung hindert.

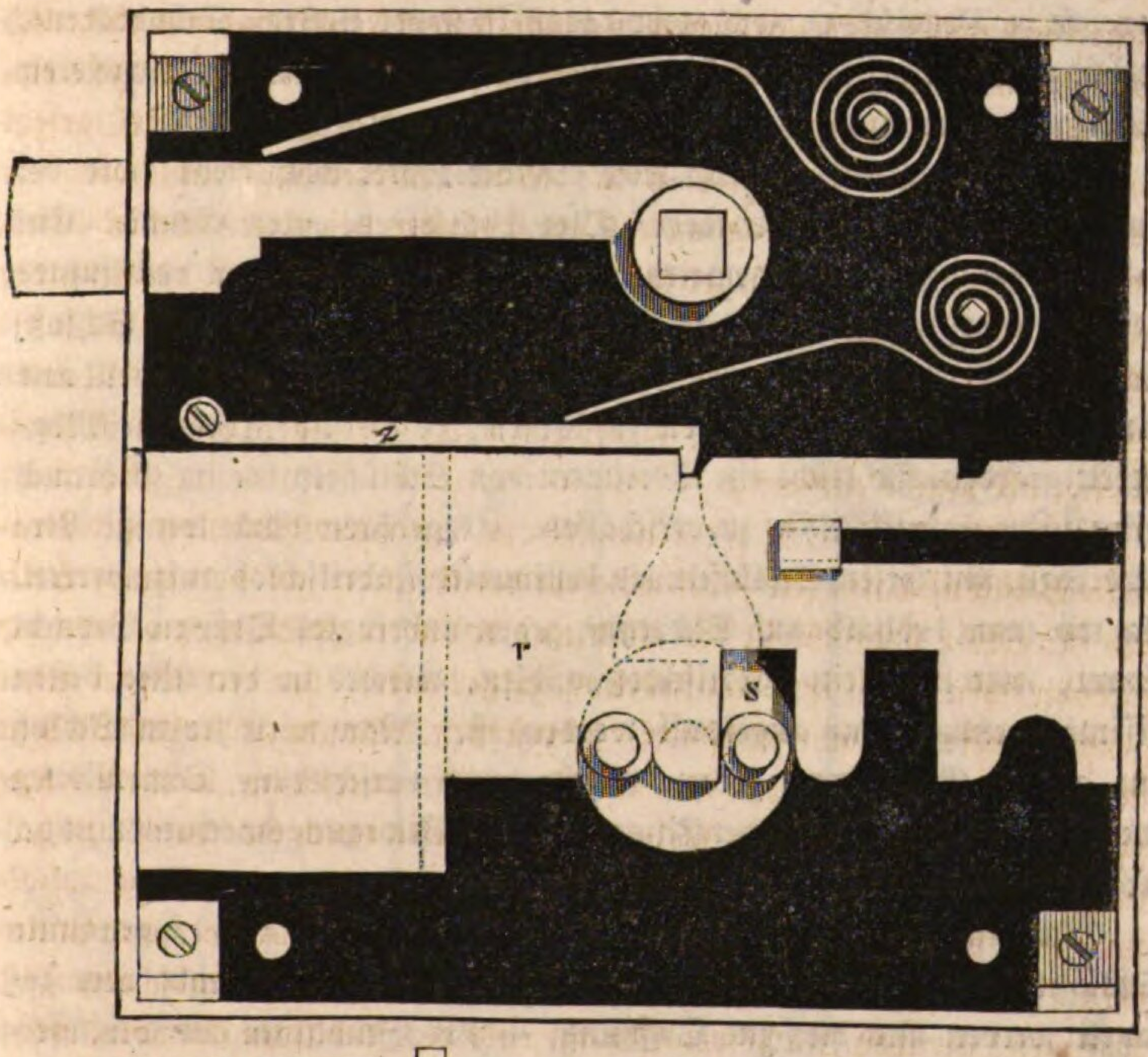
Wir haben nun gesehen, wie mittelst des Schlüssels der Cylinder b gedreht werden kann; durch den Cylinder b empfängt aber der Schloßriegel seine Bewegung. Der Boden des Cylinders ist nämlich mit einem oder mit zwei Zapfen versehen, welche in Schlitze oder Zähne des Schloßriegels eingreifen. Bei größeren Schlössern steht der Cylinder gewöhnlich neben dem Riegel und greift mit seinen Zapfen in Zähne des Riegels ein. Bei kleineren Schlössern wird der Cylinder mitten auf den Riegel gesetzt und es erhält derselbe dann in der Mitte entsprechende Einschnitte für den Angriff und die Bewegung des am Cylinder befestigten Schiebstiftes. In Fig. 264 sind zwei Riegel für sich abgebildet, bei welchen der Cylinder auf die Mitte gesetzt wird; die Art und Weise, wie die Riegel r durch die Stifte a,a bewegt werden, wenn die Cylinder b,b umgedreht werden, wird aus den Abbildungen deutlich zu ersehen sein. Der obere Riegel ist zweitourig, der untere eintourig.

In Fig. 265 ist, in ½ der nat. Größe, ein Hausthürschloß mit Bramah-Verschluß dargestellt, bei welchem der Cylinder an der einen Seite des Riegels r sitzt. Es ist hier noch eine besondere Zuhaltung z, von der gewöhnlichen Form und Construction, angewendet, um den Riegel gegen gewaltsamere Versuche zu öffnen, festzustellen. Solche Zuhaltungen sind indeß bei den gewöhnlichen Bramah-Schlössern überflüssig, weil der Riegel durch den Schiebstiften des Cylinders und dieser durch die inneren Zuhaltungen festgehalten wird. Will man indeß noch eine solche Riegelzuhaltung, wie hier geschehen ist, anbringen, so wird auf den Boden des Cylinders eine Scheibe s gesetzt, von welcher ein Segment abgeschnitten ist. Auf dieser geraden Fläche der Scheibe ruht der Zuhaltungslappen, wenn das Schloß in Ruhe ist; wird der Cylinder gedreht, so hebt die bemerkte Scheibe die Zuhaltung und es läßt die Letztere den Riegel frei.

Fabrikschlösser. In neuerer Zeit werden, namentlich in Frankreich, und auch in Deutschland, viele Schlösser fabrikmäßig erzeugt. Bei ordinären Schlössern werden manche Schloßtheile (Riegel, Fallen, Schlüssel 2c.) in Weichguß hergestellt. Diese Schlösser sind billig und schlecht. Vielfach fingirt der Schlüsselbart eine künstliche Besatzung, welche in der That nicht vorhanden ist. Man trifft zuweilen Schlösser, deren Schlüssel ganz die Form haben, welche den Schlüsseln der Chubb-Schlösser eigenthümlich ist; öffnet man aber dieselben, so fehlen die nach dem Schlüsselbart angezeigten Zuhaltungen gänzlich und man hat nur einen höchst einfachen

Riegel; an dem Umschweif ist dann gewöhnlich ein Stückchen Eisen oder Messing angenietet, welches der Form des Schlüssels entspricht und verhindern soll, daß ein Schlüsselbart von anderer Form im Schloß umgedreht werden kann. Mit einem Hacken kann man solches Schloß leicht aufsperren.

Fig. 265.



In Frankreich werden auch sehr gute Schlösser verschiedener Art mittelst Anwendung von Maschinen verfertigt; dieselben sind bei großer Genauigkeit der Ausführung außerordentlich billig und recht elegant an ihren sichtbaren Theilen behandelt. Bei der Schloßfabrikation werden einzelne Theile aus sogenanntem schmiedbaren Gußeisen gefertigt. Diese Stücke werden nämlich aus hartem (grellen) Roheisen gegossen und durch

Glühen mit oxydirenden Zuschlägen entkohlt, so daß sie hierdurch in schmiedbares Eisen verwandelt werden. Andere Theile werden ganz kalt hergestellt; zu ihrer Formbildung dienen besondere Hobelmaschinen, Durchstoßpressen, die Drehbank, Schleifsteine, Fräsen rc. Die deutschen Fabrikschlösser stehen, so weit uns bekannt, den französischen noch im Allgemeinen an Genauigkeit der Arbeit und Billigkeit des Preises nach; auch beschränkt man sich in Deutschland noch mehr darauf, kleinere Kasten-, Schubladen-, Vorhängschlösser rc. fabrikmäßig darzustellen und verfertigt die größeren Thür- und Thorschlösser in Schlosserwerkstätten durch Handarbeit.

In England und Amerika wird die Schlosserei noch mehr, wie bei uns, durch Handarbeit betrieben. Dies hat seinen guten Grund. Ein Fabrikschloß wird im Allgemeinen dieselbe Sicherheit gegen unbefugtes Oeffnen nicht bieten, wie ein durch Handarbeit hergestelltes Schloß. Fabrikschlösser werden in großer Zahl von ganz gleicher Form hergestellt und sind in jedem Eisenwaarenladen zu kaufen; es ist also Jedem die Möglichkeit gegeben, sich leicht ein Sortiment von Schlüsseln der im Gebrauch befindlichen Fabrikschlösser zu verschaffen. Es gehören dann wenige Versuche dazu, mit diesen Schlüsseln ein bestimmtes Fabrikschloß aufzusperren. Da wo man deshalb auf Sicherung gegen unbefugtes Oeffnen Bedacht nimmt, wird man kein Fabrikschloß wählen, welches in der ersten besten Eisenwaarenhandlung angekauft worden ist. Man wird jedem Schloß eine andere Einrichtung geben, welche durch verschiedene Dimensionen und Formen der Schlüssel, der Eingerichte, des Bewegungsmechanismus rc. bedingt wird.

Schlüsselschilder. Zu den Schlössern gehören noch sogenannte Schlüsselschilder, welche auf die äußeren Thürseiten geschraubt oder genagelt werden und die eine Oeffnung — der Hauptform des Schlüsselbarts entsprechend — besitzen. Dieselben dienen dem Schlüsselbart, beim Einstecken desselben durch das Rahmholz in das Schloß, zur Führung und verdecken die Ausstemmung des Rahmholzes an dieser Stelle. Wo neben dem Riegel auch eine Falle in dem Schloß angebracht ist, wird auch der Fallendrucker, oder, bei schießenden Fallen, die Olive auf dasselbe Blech gesetzt. Man gibt diesen Blechen, zur Verzierung, mannigfache Formen, welche an sich ganz unwesentlich sind. Gewöhnlich wird über dem Schlüsselloch ein kleines Deckblättchen, an einem Stift drehbar, befestigt. Dieses Plättchen bedeckt das Schlüsselloch und hält Staub und Schmutz von dem Innern des Schlosses ab. In Fig. 266, 267 und 268 sind einige einfache Schlüsselbleche a, a, a abgebildet. b ist eine Decke für das Schlüssel-

loch, welche sich um den Stift c drehen läßt. Bei d sind an den Blechen verzierte Ansätze angebracht, gegen welche die Drucker oder Oliven der Fallen anlehnen.

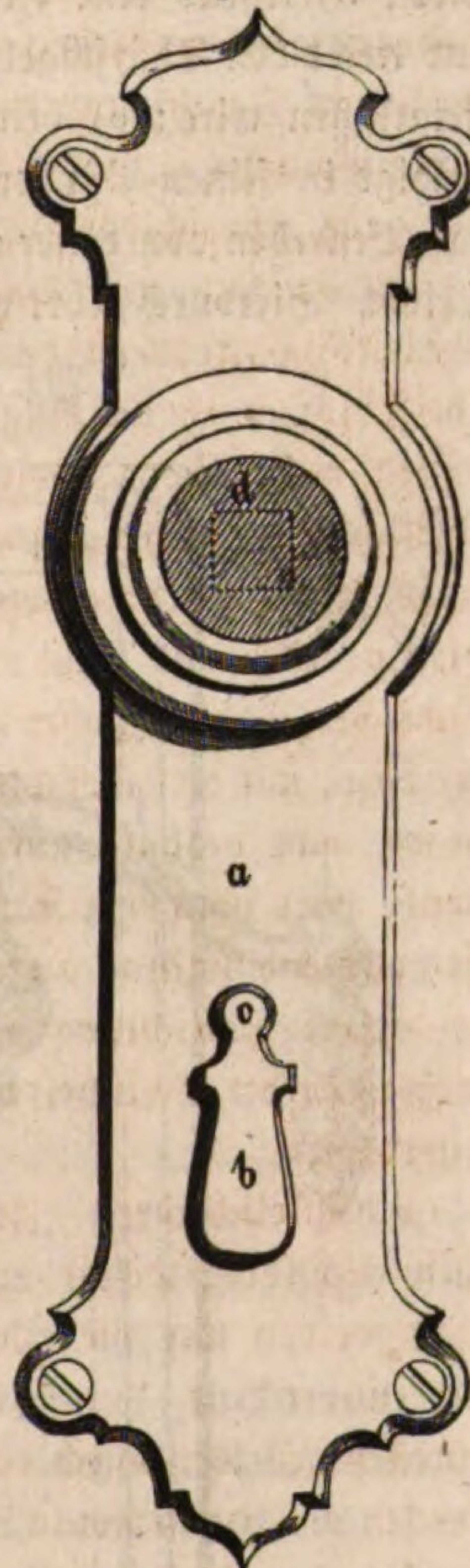
Fig. 266.



Fig. 267.



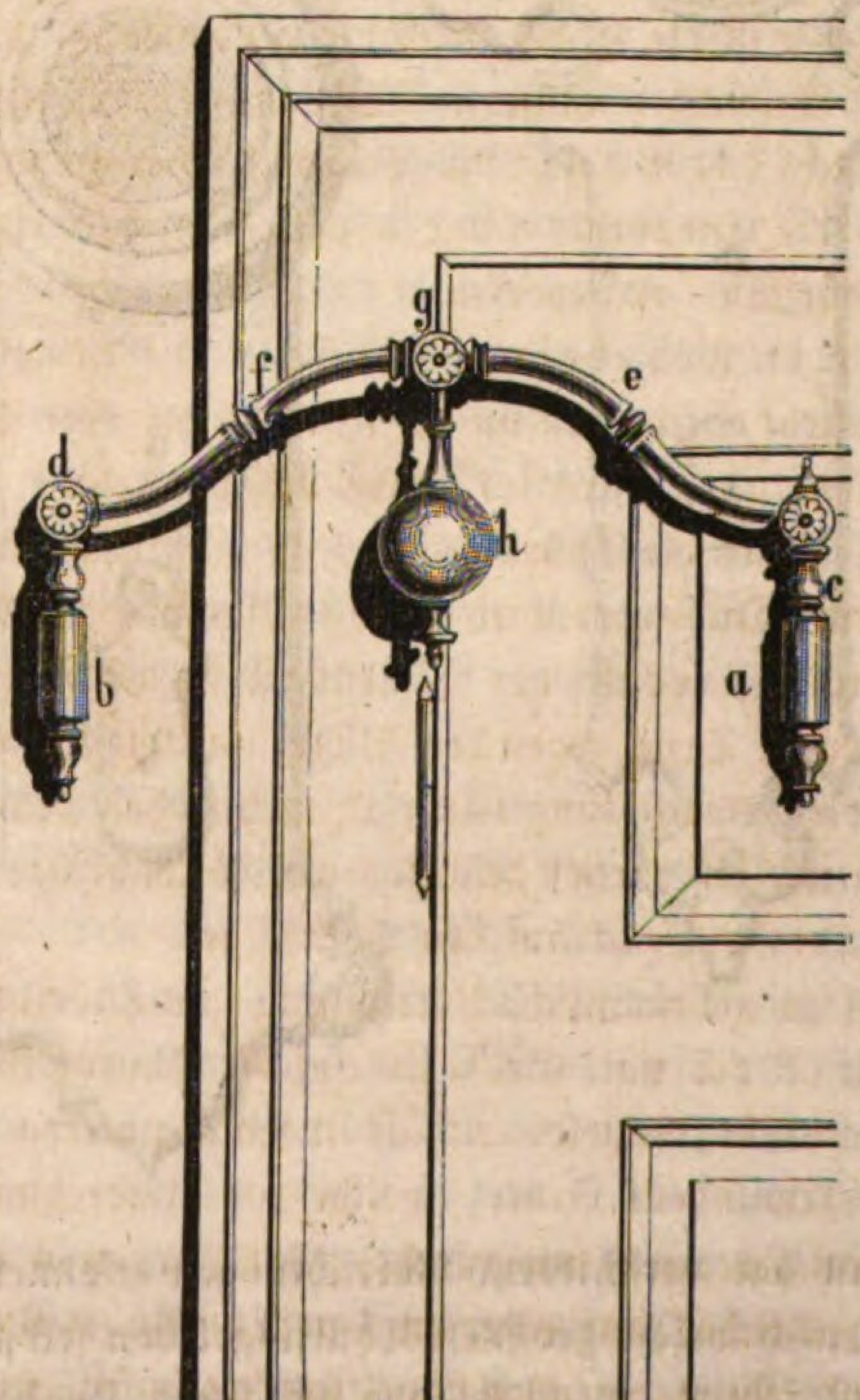
Fig. 268.



Thürzuwerfer. Man hat verschiedene Vorrichtungen ersonnen und in Anwendung gebracht, durch welche geöffnete Thürflügel von selbst wieder in ihren Verschluß zurückkehren, wenn sie von der Hand Desjenigen, welcher geöffnet hat, losgelassen werden. Solche Vorrichtungen sind vornehmlich da zweckmäßig, wo eine lebhafte Passage verschiedener Personen stattfindet, und von den Ein- und Ausgehenden dem Schließen der Thüre wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die hierher gehörigen Vorrich-

tungen — Thürzuwerfer — sind vornehmlich nach drei verschiedenen Principien construirt. Nämlich: a) durch das Oeffnen des Thürflügels wird irgend ein Gewicht gehoben, welches den Flügel wieder in den Verschluß zurückzieht, wenn derselbe von der Hand des Oeffnenden losgelassen wird; b) irgend eine Federvorrichtung wird beim Oeffnen angespannt und treibt den Thürflügel in seine ursprüngliche Stellung zurück, wenn er freigelassen wird; c) beim Oeffnen der Thüre wird der Thürflügel genöthigt in seinen Bändern etwas in die Höhe zu steigen und hat dann das Bestreben von dieser Höhe, vermöge seiner Schwere, wieder herabzugleiten. Hierdurch kehrt er in seine frühere Stellung zurück.

Fig. 269.



Thürzuwerfer mit Gewichten. Die einfachste Construction dieser Art besteht darin, daß man an dem Thürflügel eine Schnur befestigt, welche über Rollen läuft und an deren anderem Ende ein Gewicht befestigt wird. Es versteht sich von selbst, daß die dem Gewicht zunächst gelegene Rolle an der Wand befestigt werden muß. Diese Vorrichtung hat den Nachtheil, daß das Gewicht da die größte Wirksamkeit äußert, wo es am wenigsten erforderlich ist, nämlich wenn der Thürflügel nahezu rechtwinklich aufgeschlagen ist. Das Gewicht wirkt aber nur noch wenig, wenn der Flügel dem Verschluß nahe ist; weshalb auch bei dieser Einrichtung gewöhnlich die Schloßfalle nicht in den Schließkloben geworfen wird. Man hat diese Zugvorrichtungen in mannigfacher Weise abgeändert.

Wir geben in Fig. 269 die Abbildung einer hierher gehörigen Construction, bei welcher wenigstens die unangenehme Musik vermieden ist, welche die Rollen des Zuggewichts verursachen. Diese Vorrichtung wird am oberen Ende der Thüre oder in deren Mitte angebracht; sie ist in unserer Abbildung in circa 1/10 der nat. Größe dargestellt. a ist eine Bandhülse, welche auf der Thüre, und b eine desgleichen, welche an der Wand befestigt wird. In den Hülsen stecken mittelst runden Zapfen die Obertheile c und d, welche mit Charnieren für die Bügel e und f versehen sind. Die Bügel e und f werden oben bei g, gleichfalls durch ein Charnier, mit einander verbunden und an diesem Punkt ist das Gewicht h angehängt. Es leuchtet nun ein, daß wenn man den Thürflügel aufschlägt, die Entfernung der beiden Hülsen a und b verkürzt wird; hierdurch heben sich aber die Bügel e und f bei g in die Höhe, was die Charniere c, d und g gestatten, und ziehen das Gewicht h hinauf. Wird nun der Thürflügel sich selbst überlassen, so sucht das Gewicht die Bügel wieder herunterzuziehen; hierdurch werden die Endpunkte c und d derselben aus einander gedrückt und somit der Thürflügel zugeworfen.

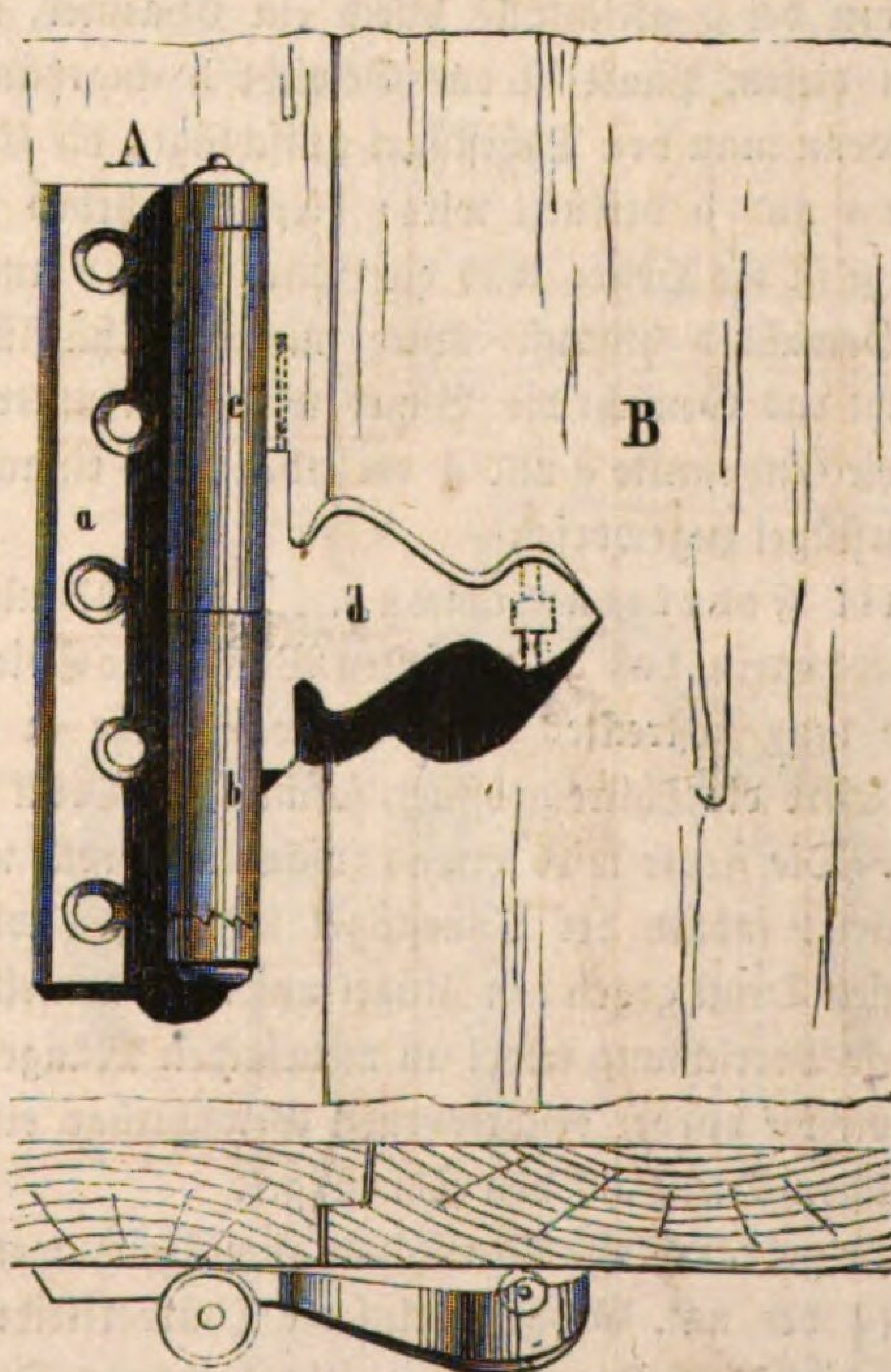
Thürzuwerfer mit Federeinrichtung. Die gewöhnliche Construction dieser Art besteht darin, daß an der festen Wand eine Spiralfeder befestigt wird, deren lang gestrecktes Ende sich ohngefähr in der Mitte der Thüre auflegt. Wird die Thüre geöffnet, so muß der Druck der Feder überwunden werden. Die Feder wird etwas zusammengerollt und sucht sich wieder auszustrecken, sobald der Thürflügel losgelassen wird. Hierbei äußert die Feder einen Druck gegen den Flügel und wirft denselben in den Verschluß. Auch diese Vorrichtung leidet an mehrfachen Mängeln; sie äußert eben so wenig wie die vorher beschriebenen Gewichtzüge einen gleichmäßigen und nachhaltigen Druck auf den Thürflügel.

Eine andere in England gebräuchliche Vorrichtung zum Thürzuwerfen ist in Fig. 270 dargestellt (1/3 der nat. Größe). Auf die Thürverkleidung A ist das Band a aufgeschraubt; dasselbe enthält in seiner unteren Drehhülse b eine sehr starke gewundene Feder, welche der Umdrehung des oberen Theils c mit seinem Lappen d widerstrebt. Der Lappen d ist mit einem Röllchen versehen, welches auf einer in den Thürflügel B eingelassenen Eisenplatte f ruht. Wird der Thürflügel aufgeschlagen, so drückt derselbe gegen das Röllchen und den Lappen d; hierdurch wird aber der fest hiermit verbundene Obertheil c des Bandes rückwärts gedreht und die im Innern des Bandes verborgene Feder zusammengewunden. Läßt man den Thürflügel los, so strebt die Feder in die alte Lage zurückzukehren,

sich aufzuwinden, und drückt mittelst des Lappens d den Thürflügel wieder zu.

Eine weitere Construction ist die, daß man in die Fischbänder Federn legt, welche der Umdrehung beim Oeffnen entgegenwirken und den aufgeschlagenen Thürflügel wieder zuschlagen. Diese Einrichtung ist allerdings für die Thüransicht nicht störend, weil man von der ganzen Vorrichtung, die in den Fischbändern versteckt liegt, Nichts sieht, allein die Federn müssen sehr stark gemacht werden und erlahmen bei häufigem Gebrauch der Thüren sehr bald.

Fig. 270.

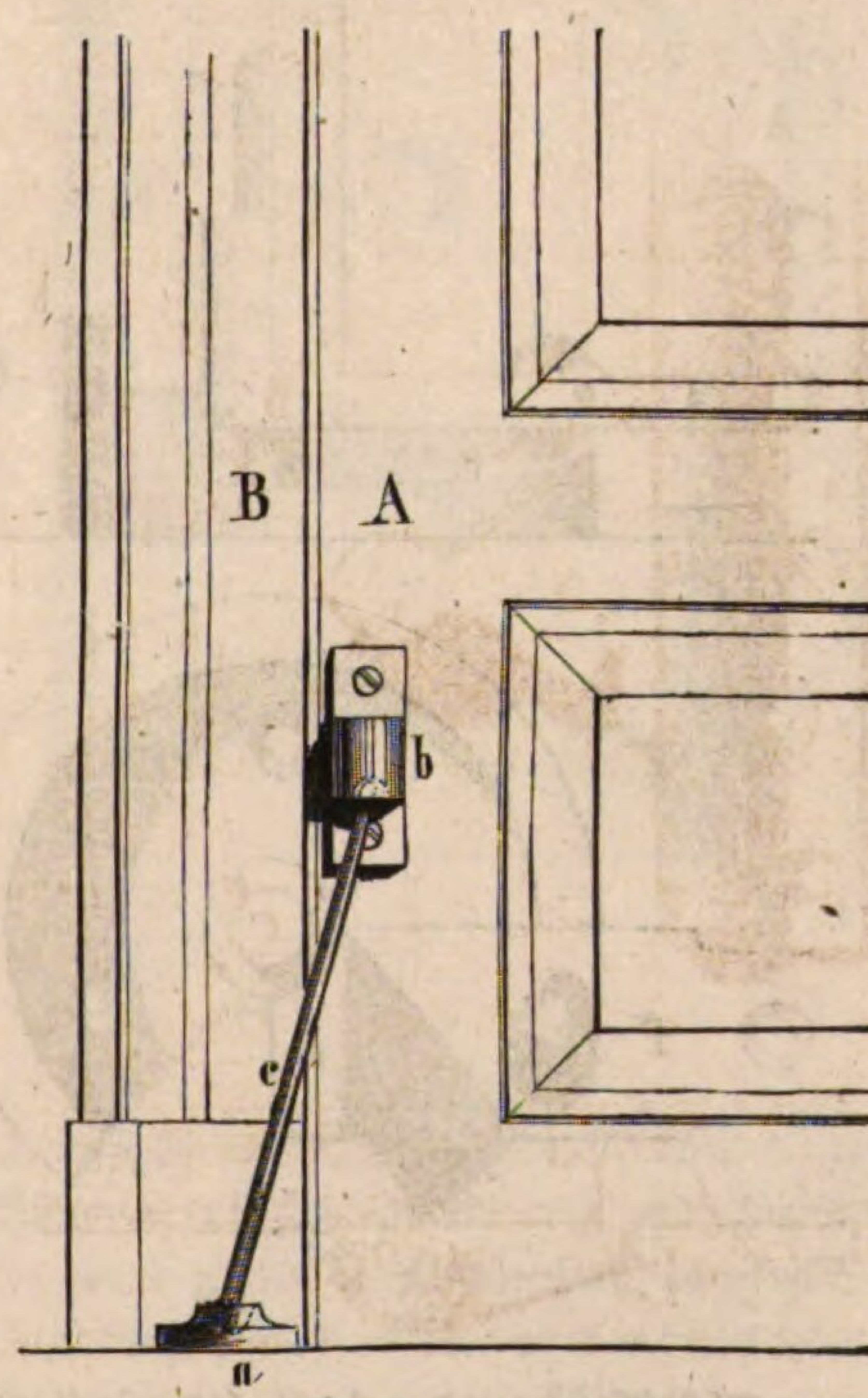


Man hat auch **Zugvorrichtungen** mit Federn angewendet, welche aber auch nicht lange ihren Dienst verrichten. Dieselben werden an den anderen — äußeren — Seiten der Thüre angebracht und bestehen in Hülsen, welche sich perspektivartig in einander verschieben lassen. Die Enden der Hülsen sind mit Oesen versehen und werden in Hacken eingehängt, wovon der eine an der Thüre, der andere an der Thürverkleidung angebracht ist. In den Hülsen liegt eine Wurmfeder, welche beim Oeffnen der Thüre ausgezogen wird und den freigelassenen Thürflügel wieder beizieht.

Endlich wollen wir noch eine hierher gehörige Vorrichtung erwähnen, welche in England sehr häufig für Thüren angewendet wird, die nach beiden Seiten geöffnet werden können. Der Thürflügel wird oben mit einem Stiftband angeschlagen; unten ruht derselbe in einem Schuh, welcher gleichfalls um einen Stift drehbar ist. Mit diesem Dreh-

vorn ist ein eigenthümlich geformtes zweischenkliches Eisenstück fest verbunden. Ein Hebel, gegen welchen eine sehr starke Feder wirkt, sucht das bemerkte Eisenstück stets in der Stellung zu erhalten, bei welcher die Thüre verschlossen ist. Wird der Thürflügel nach Innen oder Außen aufgedreht, so drückt das erwähnte Eisenstück gegen den anliegenden Hebel und dieser gegen die Feder; läßt man den Flügel wieder frei, so sucht die Feder den früheren Zustand wieder herzustellen und schließt dadurch die Thüre. Diese ganze Vorrichtung ist in einem starken gußeisernen Kasten eingeschlossen, welcher in den Fußboden eingelassen und angeschraubt wird; man sieht davon Nichts als die Deckplatte, welche mit dem Fußboden in gleicher Höhe liegt, und den Drehstift mit Schuh, in welchem der Thürflügel steht. In öffentlichen Lokalitäten, bei Abtritten, Läden u. s. w. Londons sieht man diese Redmund'schen patentirten Thürzuwerfer vielfältig angewendet.

Fig. 271.



Thürzuwerfer mit aufsteigender Thürbewegung. Der einfachste und beste Thürzuwerfer dieser Art wurde zuerst von dem Hofschlossermeister Jacob Hauff in Darmstadt construirt und ist in Fig. 271, in 1/10 der nat. Größe, abgebildet. Nachdem wurde allerdings diese Vorrichtung auch an anderen Orten nachgeahmt und es wurden selbst von Anderen Patente (z. B. in Sachsen) darauf genommen. Herr Hauff wurde auf diese Construction durch Zufall geführt. Ein neben seine Werkstattthür gestellter Eisenstab fiel um und fing sich beim Fallen mit

seinem oberen Ende unter einem Querrahmstück der Thüre. Beim Oeffnen der Thüre hob dieser schief gestellte Stab den Thürflügel in seinen Bandzapfen in die Höhe und bewirkte, daß die Thüre heftig zuschlug, als sie von der Hand losgelassen wurde. Herr Hauff bemerkte diesen Umstand und construirte hiernach seinen Thürzuwerfer. In sehr kurzer Zeit wurden viele Hunderte solcher Thürzumacher hier angewendet und sind in unserer Gegend heute beinahe ausschließlich im Gebrauch. Auf den Fußboden, neben die Thürverkleidung, wird eine gußeiserne Pfanne a und ein zweites Pfännchen b auf den Thürflügel geschraubt; der Eisenstab c wird sodann zwischen beide Pfannen eingesteckt. Oeffnet man hiernach die Thüre, so nimmt der früher schief gestellte Stab c eine mehr senkrechte Stellung an und hebt dadurch den Thürflügel in seinen Bandzapfen in die Höhe. Läßt man den Thürflügel mit der Hand los, so strebt derselbe wieder herabzurutschen und geht deshalb in seine ursprüngliche Stellung, worin der Verschluß bewirkt wird, wieder zurück. Man kann diese Einrichtung auch dahin abändern, daß man die untere Pfanne a nicht an dem Fußboden, sondern an der festen Wand oder an der Thürverkleidung anschraubt. Die Pfanne befindet sich dann in einem Winkeleisen, welches 2—4 Zoll vor die Wandfläche vortritt und an derselben befestigt wird.

Fig. 272.

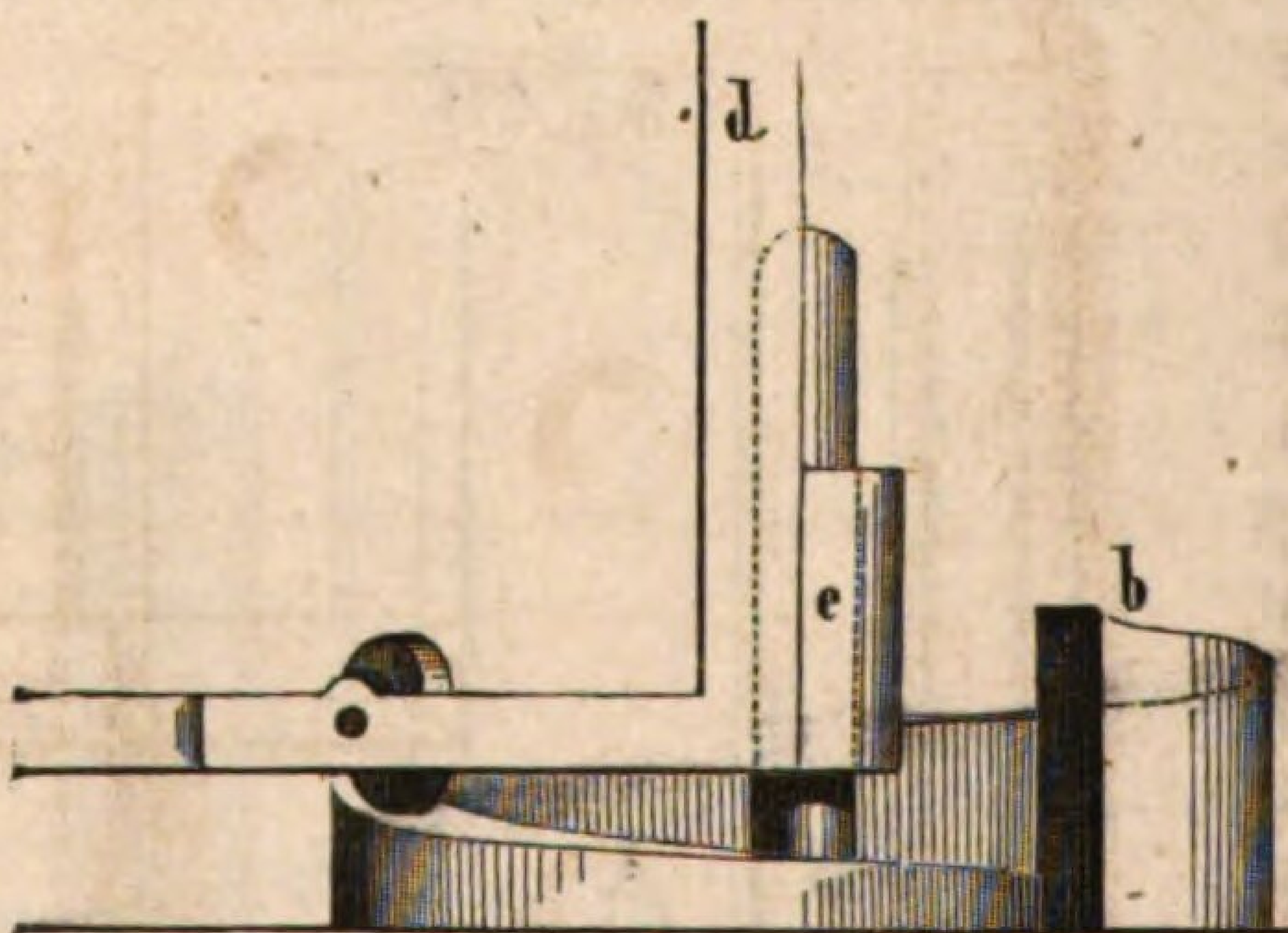
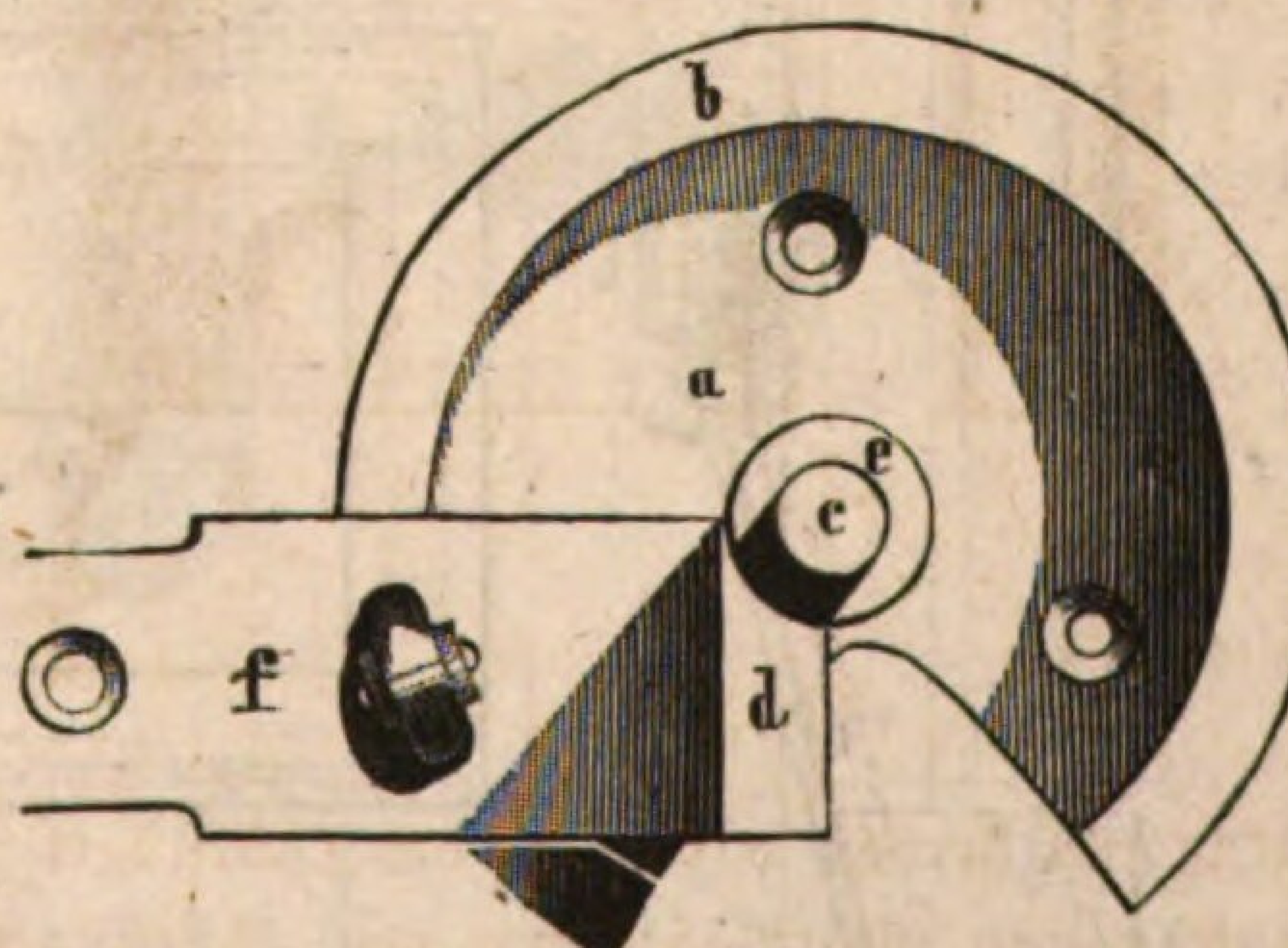
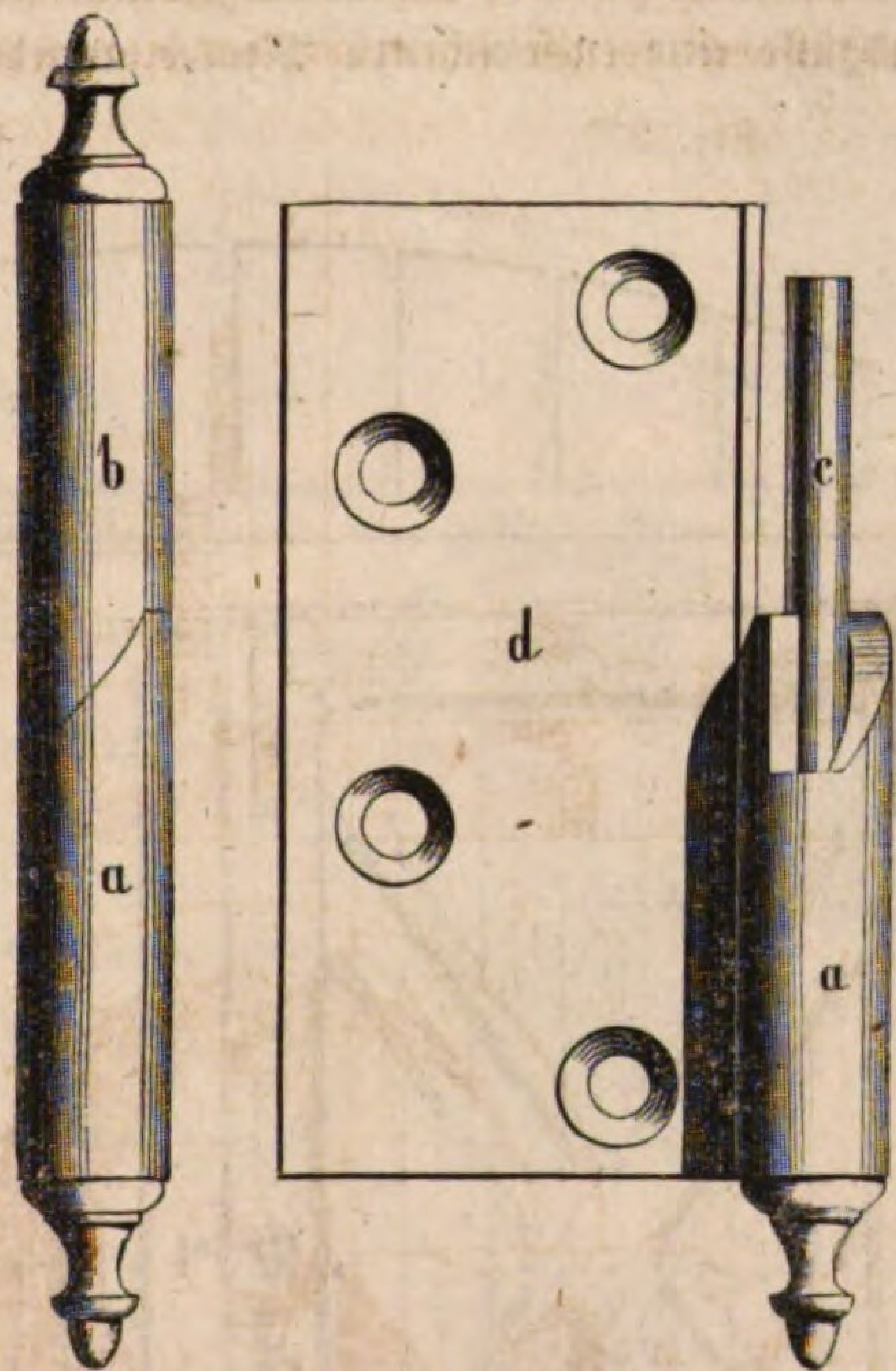


Fig. 273.



Auf demselben Princip beruht die in Figur 272 in der Ansicht und in Figur 273 im Grundriß dargestellte Vorrichtung. a ist eine beinahe volle kreisrunde Scheibe, welche unter dem Thürflügel an dem Fußboden befestigt wird. Die Scheibe a ist mit einem Rande b versehen, der schraubenartig aufsteigt; ferner ist in dem Mittelpunkt der Scheibe der Dorn c eingenietet oder festgeschraubt. Um den Dorn c läßt sich das Winkelband d f mittelst seiner Hülse e drehen. Das Winkelband d f wird an der unteren Thürflügelecke angeschraubt. In dem horizontalen Schenkel f befindet sich eine Rolle, welche auf dem oben erwähnten schraubenartig aufsteigenden Rande b läuft.

Fig. 275. Fig. 274.



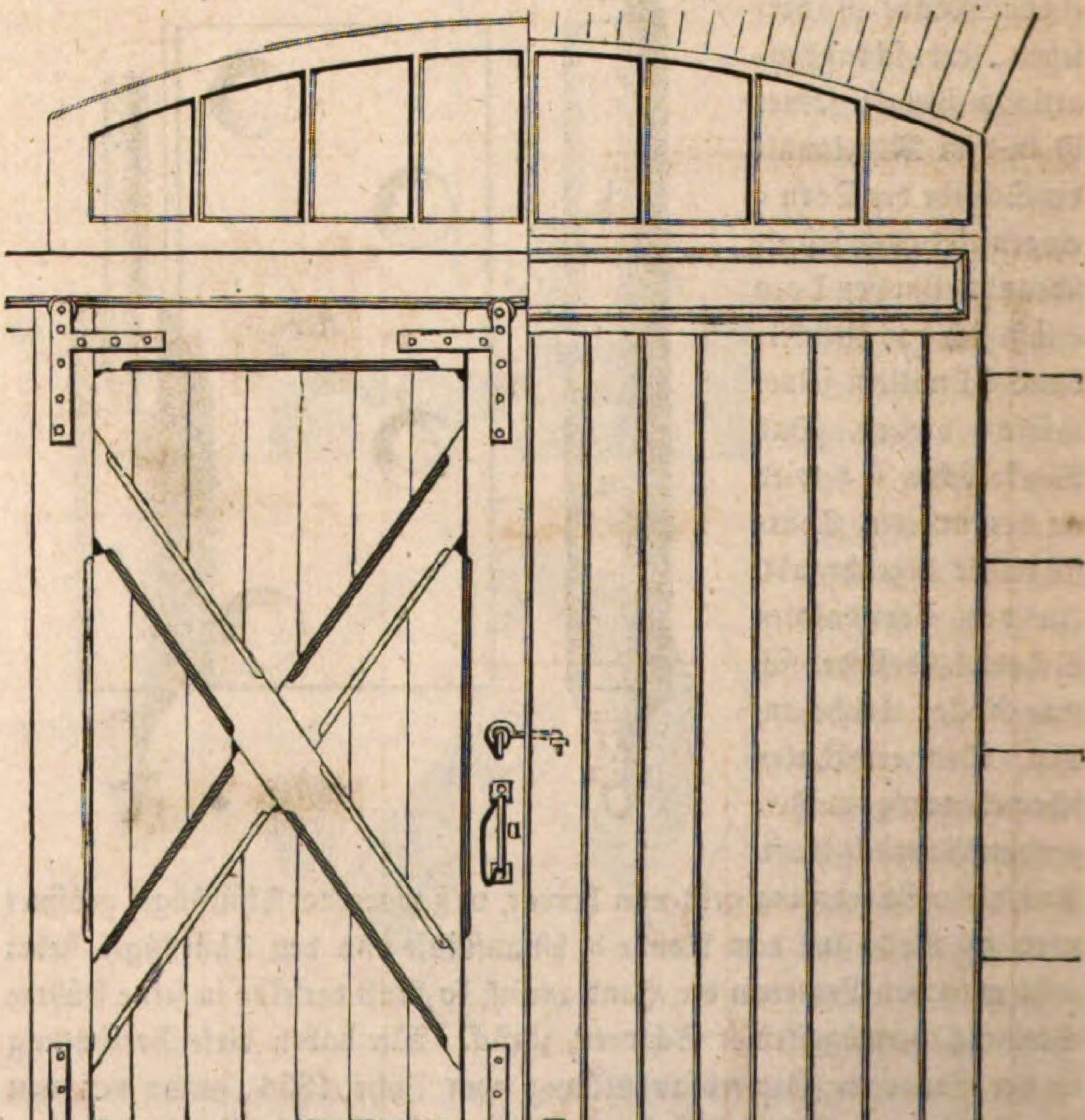
Aus dieser Anordnung geht nun hervor, daß wenn der Thürflügel geöffnet wird die Rolle auf dem Rande b hinaufläuft und den Thürflügel hebt; zieht man von Letzterem die Hand zurück, so läuft derselbe in seine frühere Stellung, vermöge seiner Schwere, zurück. Wir haben diese Vorrichtung in der Londoner Gewerbeausstellung vom Jahr 1851, unter den von Frankreich ausgestellten Arbeiten, gesehen.

In Figur 274 und 275 ist ein Aufsatzband dargestellt, durch welches der Thürflügel beim Oeffnen ebenfalls gehoben wird. Die Wirkung dieses Bandes ist den in Figur 271, 272 und 273 dargestellten Vorrichtungen ganz gleich. a ist der untere an die Thürverkleidung oder die feste Wand, mittelst des Lappens d, anzuschraubende Bandtheil; er enthält den Drehdorn c. Der obere Bandtheil b wird an dem beweg-

lichen Thürflügel befestigt und steigt an einer schiefen Ebene hinauf, wenn die Thüre geöffnet wird.

Man hat auch, anstatt die beiden Bandtheile mit einer schiefen Fläche zu versehen, woran der obere Theil aufsteigt, dem Drehstiften ein stark ansteigendes Schraubengewinde gegeben und in der oberen Bandhülse eine entsprechende Mutter angebracht. Diese letztere Con-

Fig. 277. Fig. 276.



struction ist jedoch nicht empfehlenswerth; sie bietet sehr viel Reibung und kommt bald in Unordnung.

Beschlag eines Schiebethors. Schiebethüren werden zuweilen da angewendet wo es an Raum gebricht, in welchem die aufgehenden Flügel bewegt werden können. Die Schiebevorrichtung ist bei i n n e r e n

Fig. 280.

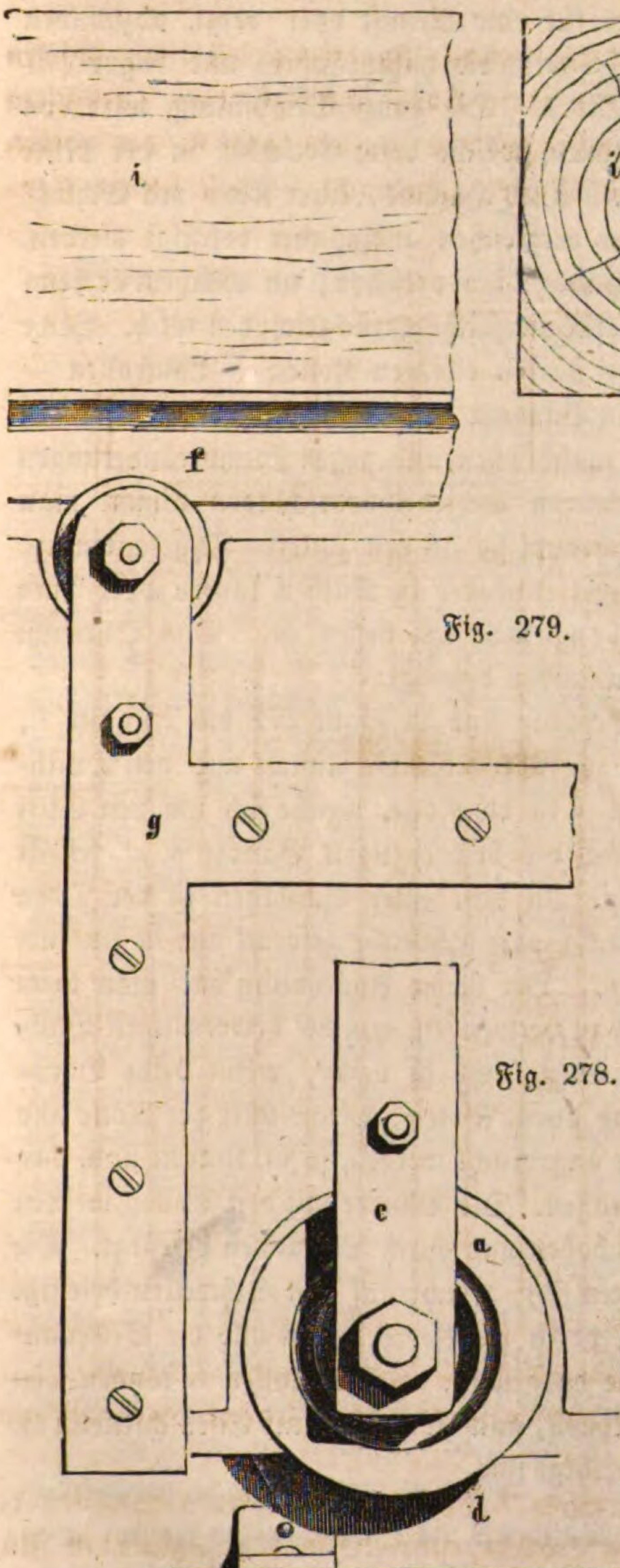


Fig. 279.

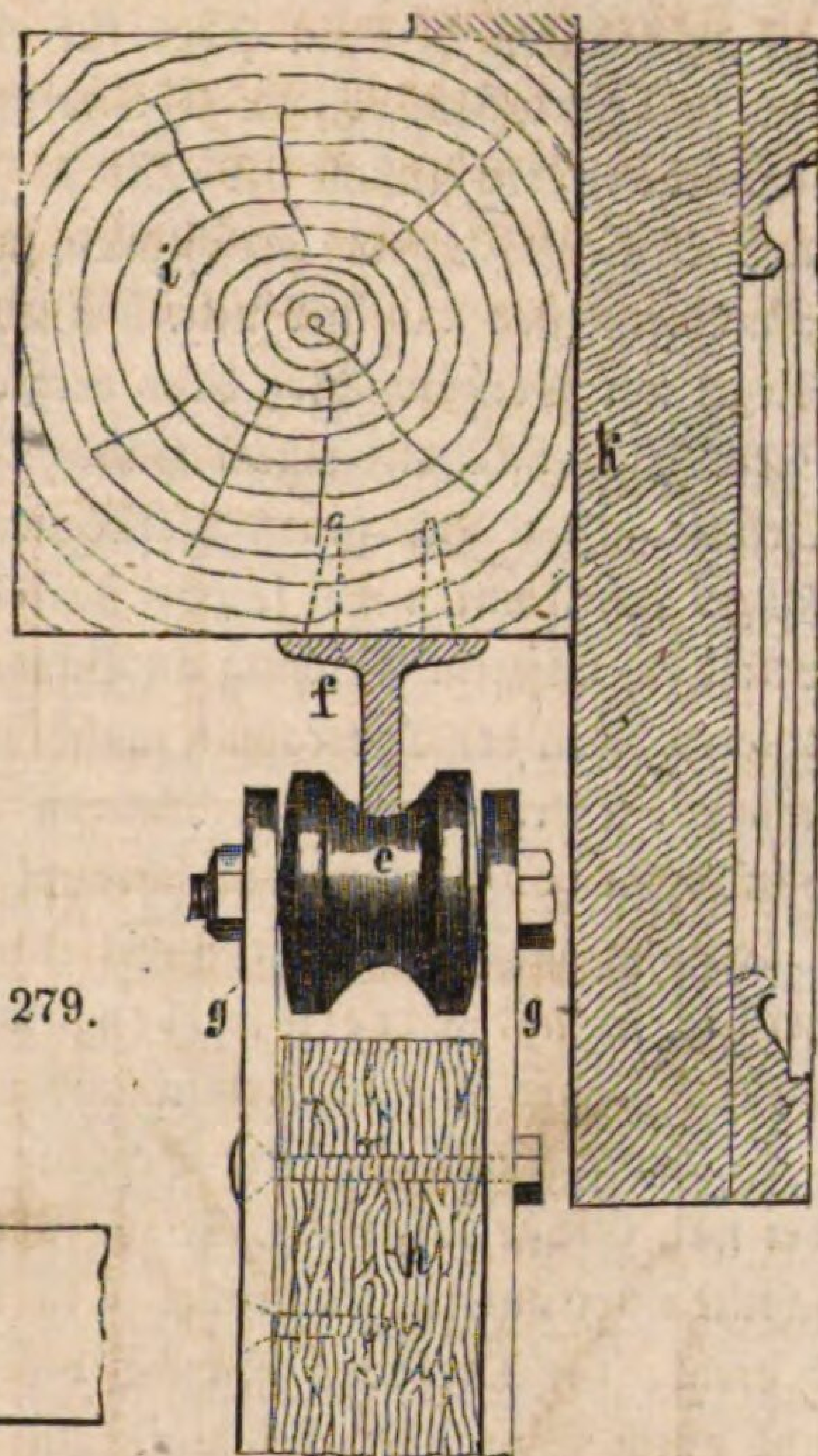
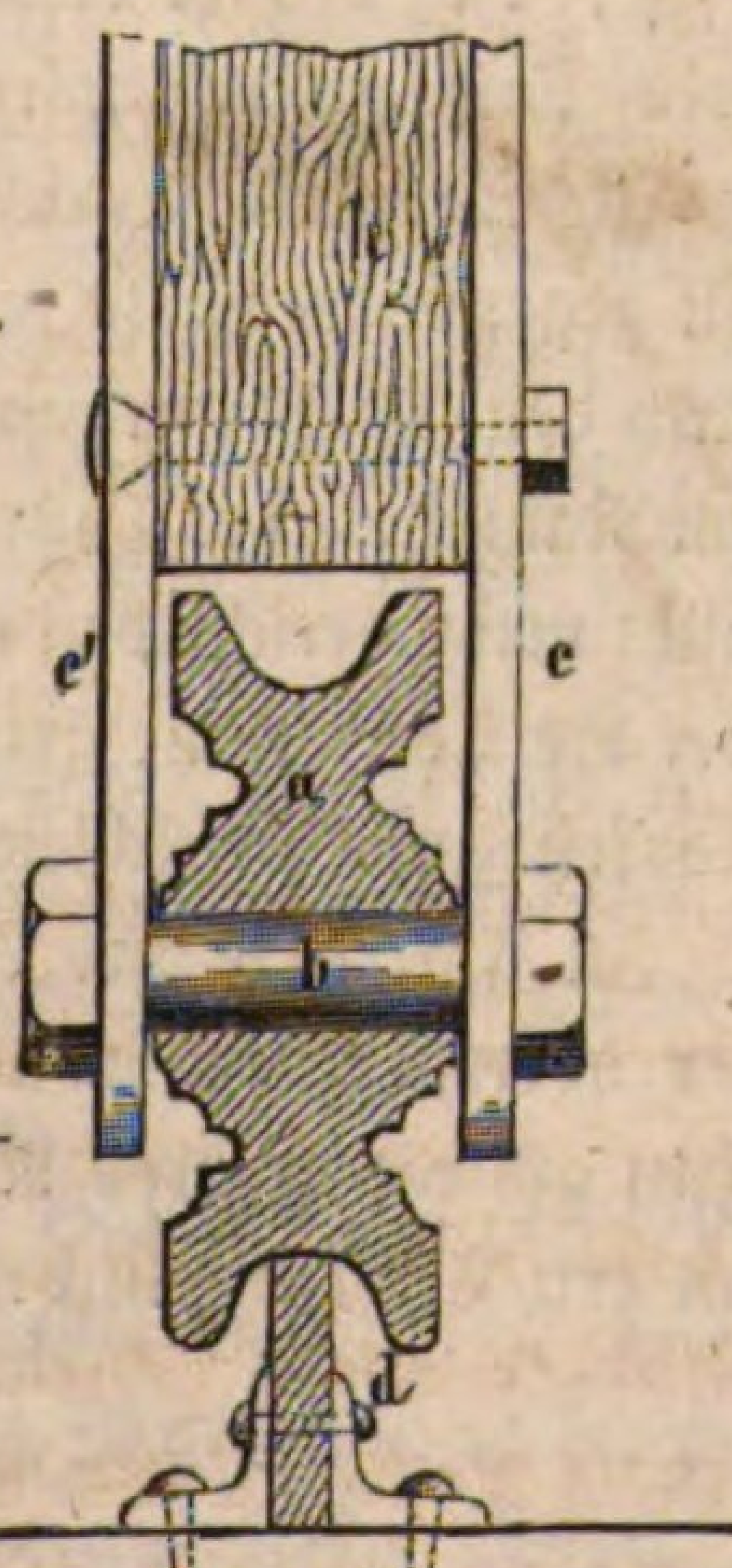


Fig. 278.



und äußeren Thüren im Wesentlichen dieselbe; weßhalb wir uns darauf beschränken, hier ein Thor für eine Remise oder dergl. abzubilden und zu beschreiben. Figur 276 zeigt die halbe äußere und Figur 277 die halbe innere Ansicht des Thors. Die ganze Thoröffnung wird von zwei Theilen (Flügeln) verschlossen, welche beim Verschluß in der Mitte zusammenstoßen und hier mittelst eines Hackens, einer Kette mit Schloß, Riegel und Vorhängschloß oder dergleichen aneinander befestigt werden. Jeder Flügel ist mit einem Handgriff a versehen, an welchem er beim Oeffnen gefaßt und hinter die Mauerfläche zurückgeschoben wird. Beide Flügel ruhen unten auf je zwei starken eisernen Rollen — Laufrollen — welche bei unserem Beschlag an Bändern angebracht sind, die den ganzen unteren Theil der Thorrahme umschließen und gegen Formveränderungen schützen. Bei eleganteren inneren Schiebethürbeschlägen nimmt man Laufrollen von Messing und schraubt sie an den unteren Thürkanten an. Oben läßt man die Schiebflügel entweder in Nuthen laufen oder man versieht sie mit Streichrollen, was am besten ist. Das Oberlicht unseres Thors ist mit Steinschrauben befestigt.

Die Details zu diesem Beschlag sind in Figur 278 bis 280, in $^1/_4$ der nat. Größe dargestellt. Figur 278 zeigt die Ansicht und den Durchschnitt einer unteren Laufrolle. a ist die Rolle, welche sich um den Stift b dreht; der Drehdorn ist durch die beiderseitigen Bänder c, c′ gesteckt und durch Schrauben befestigt. In dem einen Bandtheil ist der Dorn dadurch fest, daß er hier viereckig oder sechseckig geformt und in ein entsprechendes Loch gesteckt wird. Bei dieser Anordnung hat man beim Anschlag alle Sorgfalt darauf zu verwenden, daß die beiderseitigen Bänder genau gegenüber gesetzt werden. Es ist besser, wenn beide Bandtheile durch den Drehdorn und durch Nieten, welche über der Rolle und unter dem Rahmholz der Thür angebracht werden, so verbunden sind, daß sie sich nicht mehr verschieben lassen. Die Bänder mit den Rollen werden dann über die Thürrahme geschoben und durch Schrauben befestigt. Die Rollen laufen auf Eisenschienen (d), welche auf den Schwellen befestigt werden. In Fig. 279 und 280 ist die Vorderansicht und die Seitenansicht einer oberen Streichrolle dargestellt. Diese Rollen e können viel leichter sein als die unteren Rollen, auch sie laufen auf Eisenschienen (f), welche an den Thürriegeln befestigt sind.

Siebenter Abschnitt.

Von den eisernen Geländern, Vergitterungen, Thoren u. s. w.

Geländer.

Zur Einfriedigung von Gärten, Hofraithen u. s. w. wendet man eiserne Geländer an, wenn man neben großer Dauer und Widerstandsfähigkeit der Umzäunung die Durchsicht durch dieselbe gestatten will. In diesen Fällen ist man mit der Höhe des Geländers an kein bestimmtes Maaß gebunden. Sollen dem unbefugten Eindringen in den durch das Geländer abgeschlossenen Raum Hindernisse entgegengestellt werden, so muß dasselbe über Mannshöhe hoch gemacht und so vergittert werden, daß weder Menschen noch Vieh zwischen den einzelnen Stäben durchdringen können. Wo diese Rücksichten nicht zu nehmen und nur ein Abschluß gegen die Passage herzustellen ist, können die Geländer niederer gemacht und die Stäbe weiter aus einander gesetzt werden.

Brüstungsgeländer (Brustwehren), wie z. B. Balkongeländer, Treppengeländer ꝛc. erhalten die gewöhnliche Brüstungshöhe, 36—38 Zoll (0,9 Meter) und werden oben mit einer flachen Eisenschiene, zuweilen auch mit darauf geschraubten hölzernen Handhaben, versehen. Die mehr oder weniger dichte Vergitterung dieser Geländer hängt davon ab, ob man darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß keine Kinder durch die Zwischenräume fallen können, ꝛc.

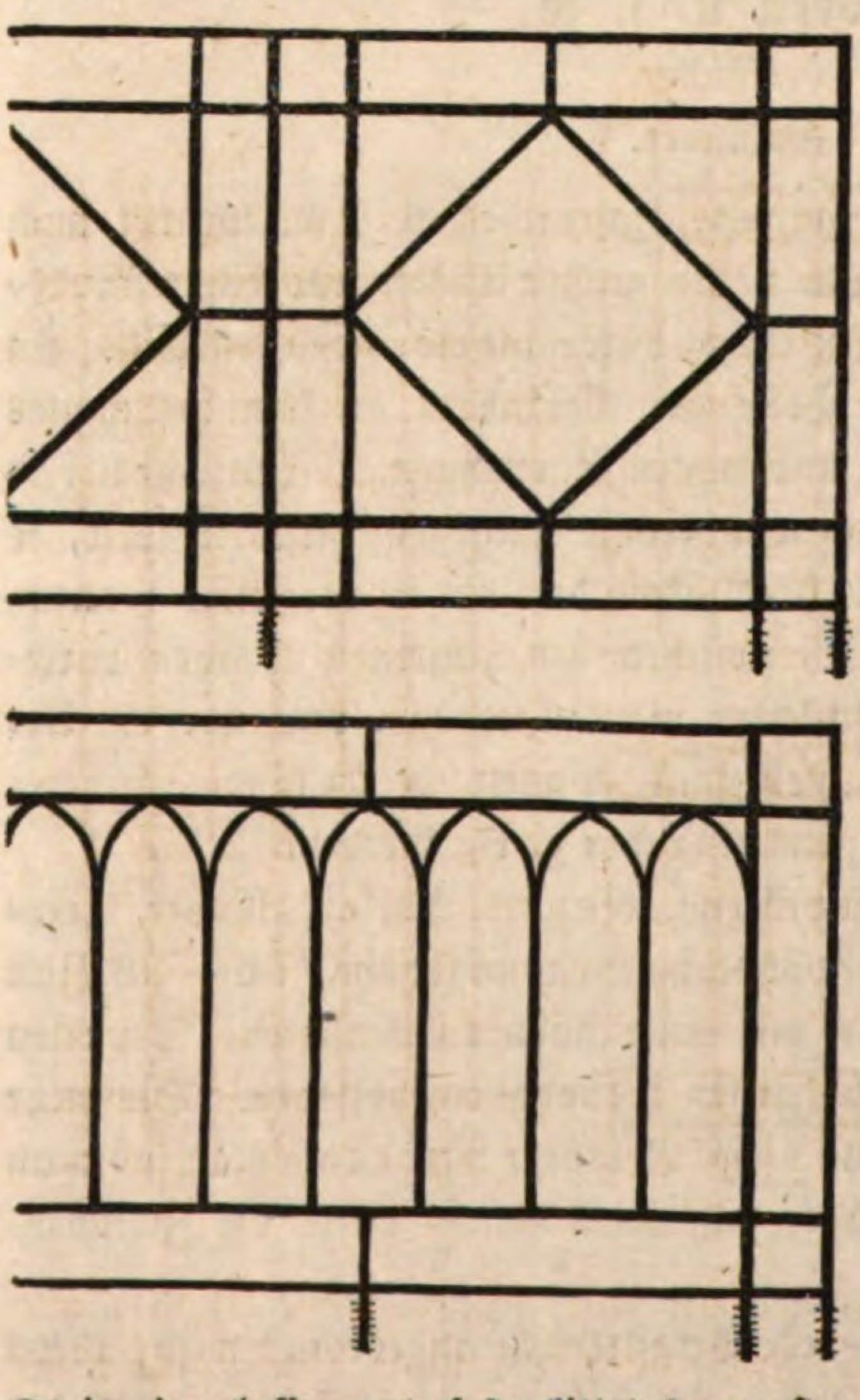
Die Art und Weise, wie die Vergitterung angeordnet wird, bietet einen weiten Spielraum; es lassen sich die mannigfaltigsten gefälligen und zweckmäßigen Formen combiniren; auch kann die Formbildung den Motiven jeden Baustyls angepaßt werden.

In früheren Zeiten, wo man mit der Bearbeitung des Eisens durch Maschinen noch nicht so weit war wie heute und wo die Gießerei noch nicht auf der jetzigen Stufe der Ausbildung stand, kostete die Herstellung eines Gitters oder eisernen Thors bei weitem mehr Mühe, Zeit und

16*

Material als heute. Der Handel liefert das Eisen jetzt in allen Dimensionen und in verschiedenen Formen; es können deshalb alle Theile eines Gitters ꝛc. kalt hergestellt werden, wo früher ein wiederholtes Erhitzen und Ausschmieden nothwendig war. Verzierungen wurden früher vielfach in Blech getrieben und aufgesetzt; viele derartige oft meisterhafte Arbeiten sind uns aus früheren Zeiten erhalten worden. Jetzt hat man diesen Weg ganz verlassen und wendet ausschließlich die weit billigeren Gußverzierungen an. Man sieht, die Mittel der Verzierung sind billiger und weit mannigfaltiger geworden; ob sie stets mit Verstand benutzt werden, ist eine andere Frage.

Fig. 281.



Die Verbindung der einzelnen Theile von Geländern ꝛc. unter einander geschieht theils durch Vernieten oder Zusammenschrauben, theils werden auch die Stäbe durch Ueberplattungen, oder durch Verzapfungen, mit einander verbunden. Die Befestigung an den Sockelsteinen geschieht durch Steinschrauben und dadurch, daß man einzelne (wenn nicht alle) vertikalen Stäbe mit Wurzeln versieht, welche in den Stein eingelassen und festgekittet (gegypst, geschwefelt, gebleit) werden.

Wir geben hier nur die Abbildungen einiger einfachen Vergitterungen und Thore; eine einigermaaßen reichhaltige Mustersammlung der Art würde ein dickes Buch füllen.

In Fig. 281 sind Theile zweier Brüstungsgeländer dargestellt. Die Geländer sind 36 Zoll (0,9 Meter) hoch. Das Muster in Fig. 281 oben ist aus Flacheisen, von $2\frac{1}{2}$ Linien auf 10 Linien Stärke, hergestellt gedacht.

Das Muster in Fig. 281 unten ist aus quadratischem Stabeisen, 5″ auf 5″ stark, hergestellt.

In Fig. 282 ist oben ein Brüstungsgeländer dargestellt, welches 36 Zoll hoch ist und unten durch kürzere Zwischenstäbe so dicht verschlossen wurde, daß kleineres Vieh (Hunde, Hinkel 2c.) nicht durchschlüpfen kann. Das untere Geländer in Fig. 282, desgleichen das obere Geländer in Fig. 283 und das in Fig. 284 dargestellte Muster sind für Einfassungen bestimmt, welche nicht gleichzeitig auch als Brustlehnen zu dienen haben.

Fig. 282.

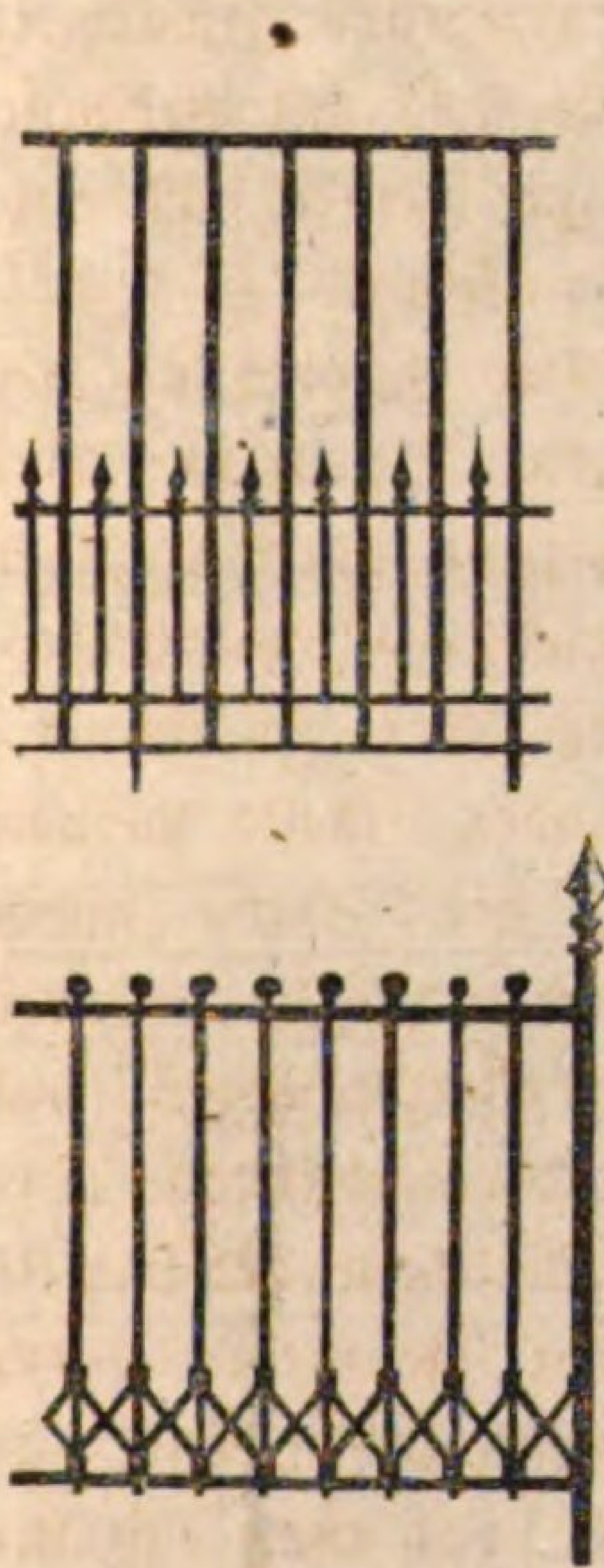


Fig. 283.

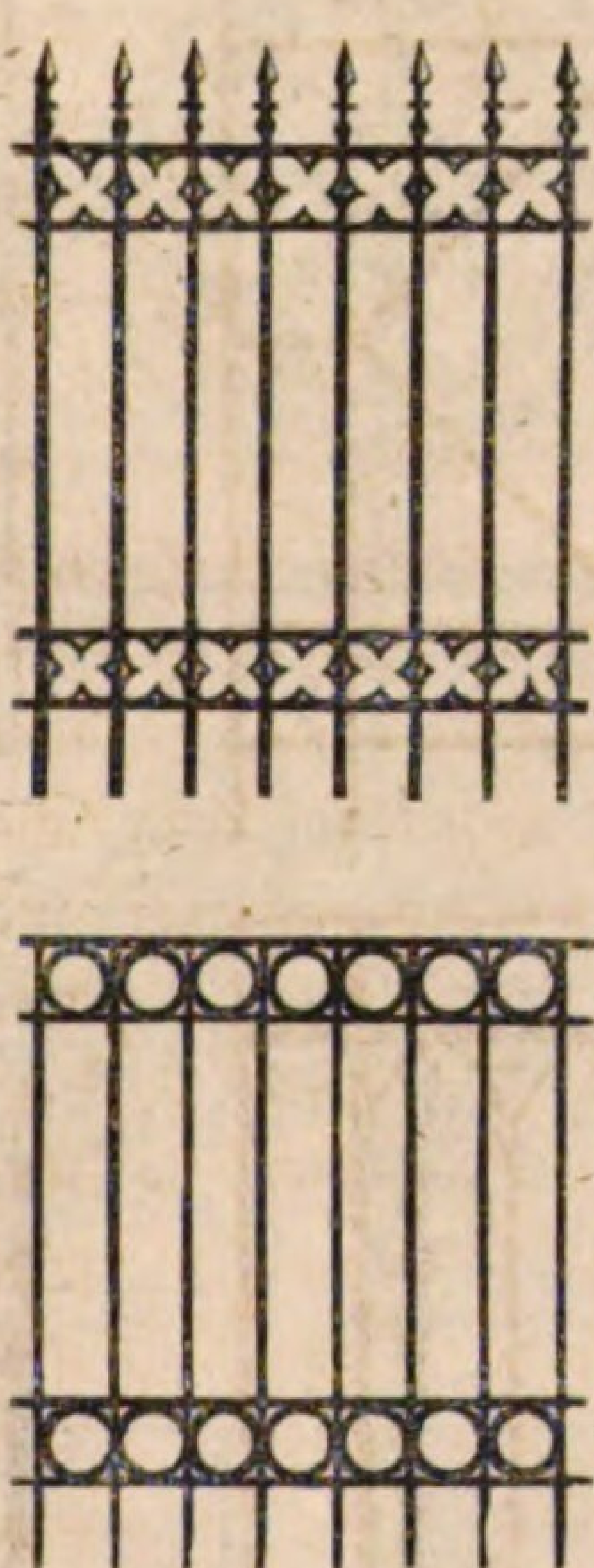


Fig. 284.



Diese Geländer können und müssen oft eine größere Höhe erhalten und man läßt überdies die vertikalen Stäbe durch die obere Horizontalschiene durchgehen und versieht dieselben mit Verzierungen. Vielfach gebräuchlich ist hierfür die Form von Lanzen; man will durch deren Anwendung nicht blos eine Decoration erreichen, sondern auch das Ueberklettern über die Einfriedigung erschweren. Die horizontalen Schienen an diesen Gittern werden von Flacheisen gemacht und die vertikalen quadratischen oder kreisrunden Stäbe werden durchgesteckt und mit Nietnägeln befestigt. Man kann auch die vertikalen Stäbe zwischen zwei gegenüber stehende schwächere

Flacheisen, welche aufrecht gesetzt werden, stellen und mit denselben durch Nietnägel verbinden.

Gußeiserne Geländer kommen auch bei größeren und stärkeren Umzäunungen vor. In England sieht man häufig derartige schwere eiserne Geländer angewendet. Es bestehen dann die einzelnen vertikalen

Fig. 285.

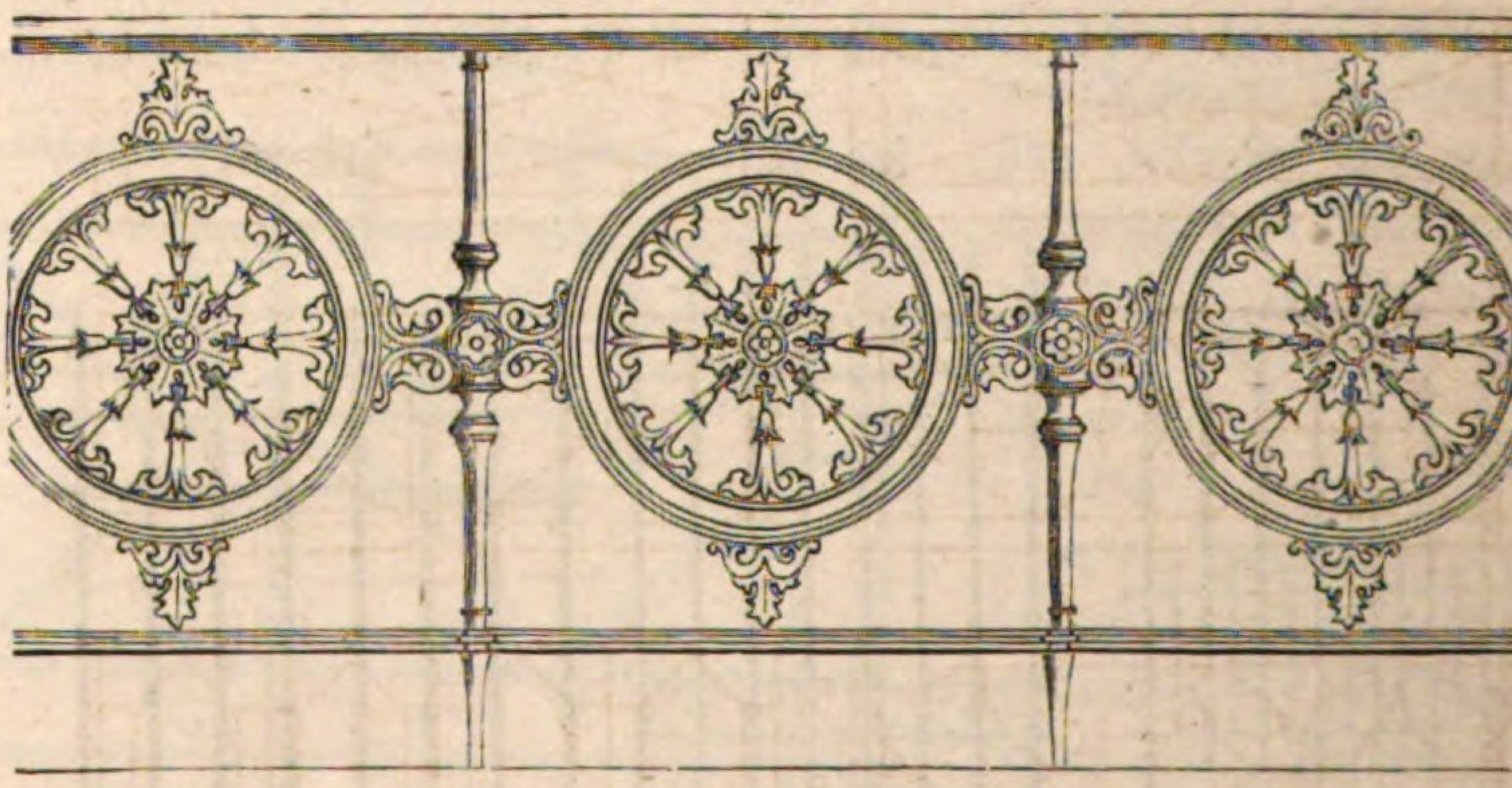
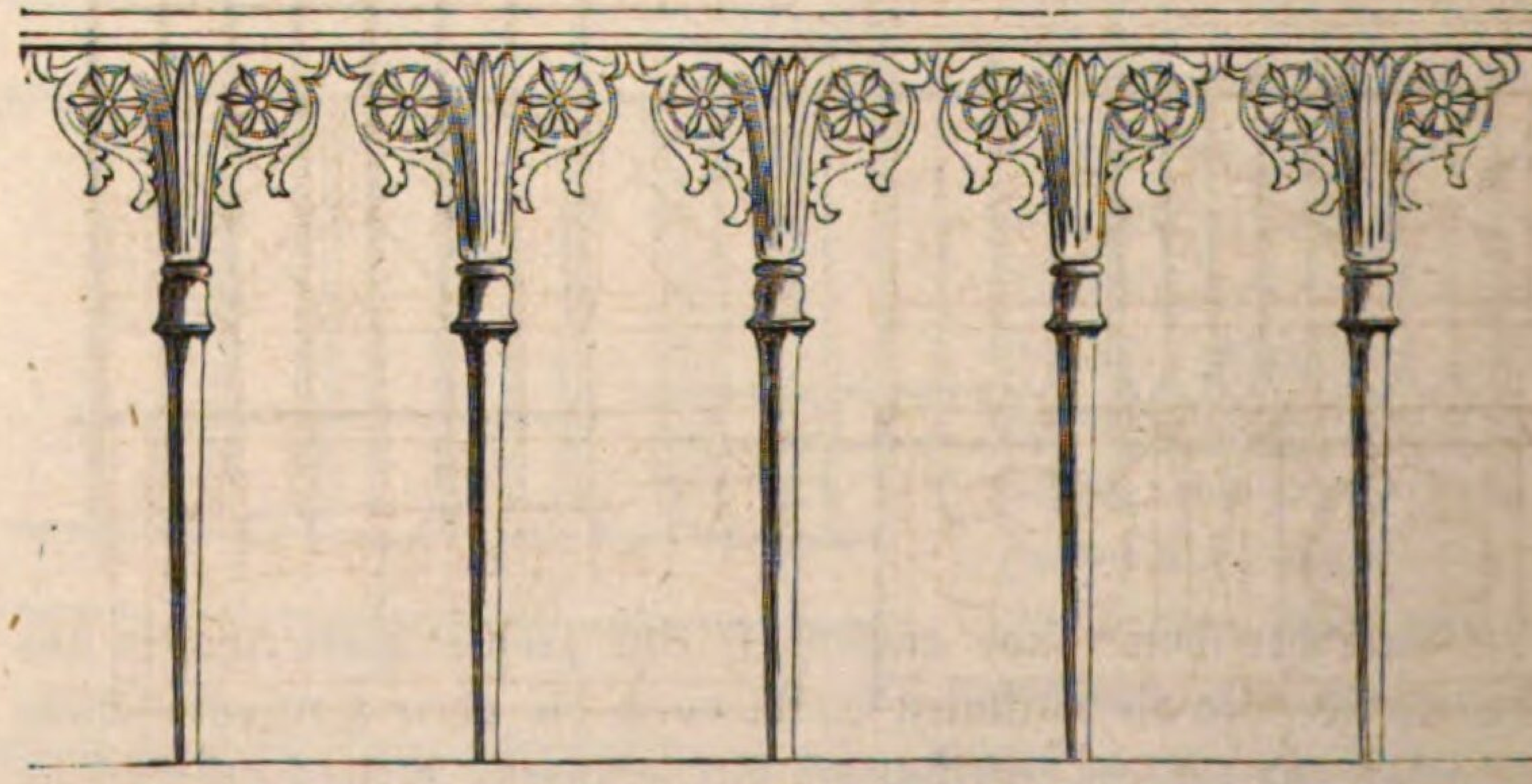


Fig. 286.



Stäbe aus starken gegossenen Säulchen von 2 — 4 Zoll Durchmesser, welche mannigfach verziert werden können und die durch horizontale Bänder zusammengeschraubt werden. Sehr starke Stäbe werden hohl gegossen. Auch bei kleineren und leichteren Geländern und Brustwehren, Treppengeländern, Einfassungen von Gräbern ꝛc. wendet man leichtere Gußtheile in Verbindung mit Stabeisen an. Wir geben nur zwei Bei-

spiele der Art in Fig. 285 und 286. In Fig. 285 bestehen die Horizontalschienen und die Vertikalstäbe aus Schmiedeisen, welche mit einander vernietet sind. In die hierdurch gebildeten quadratischen Felder sind die Gußverzierungen gesetzt und angeschraubt oder genietet. In Fig. 286 besteht die obere horizontale Schiene aus Flacheisen; die vertikalen Stäbe

Fig. 292—296.

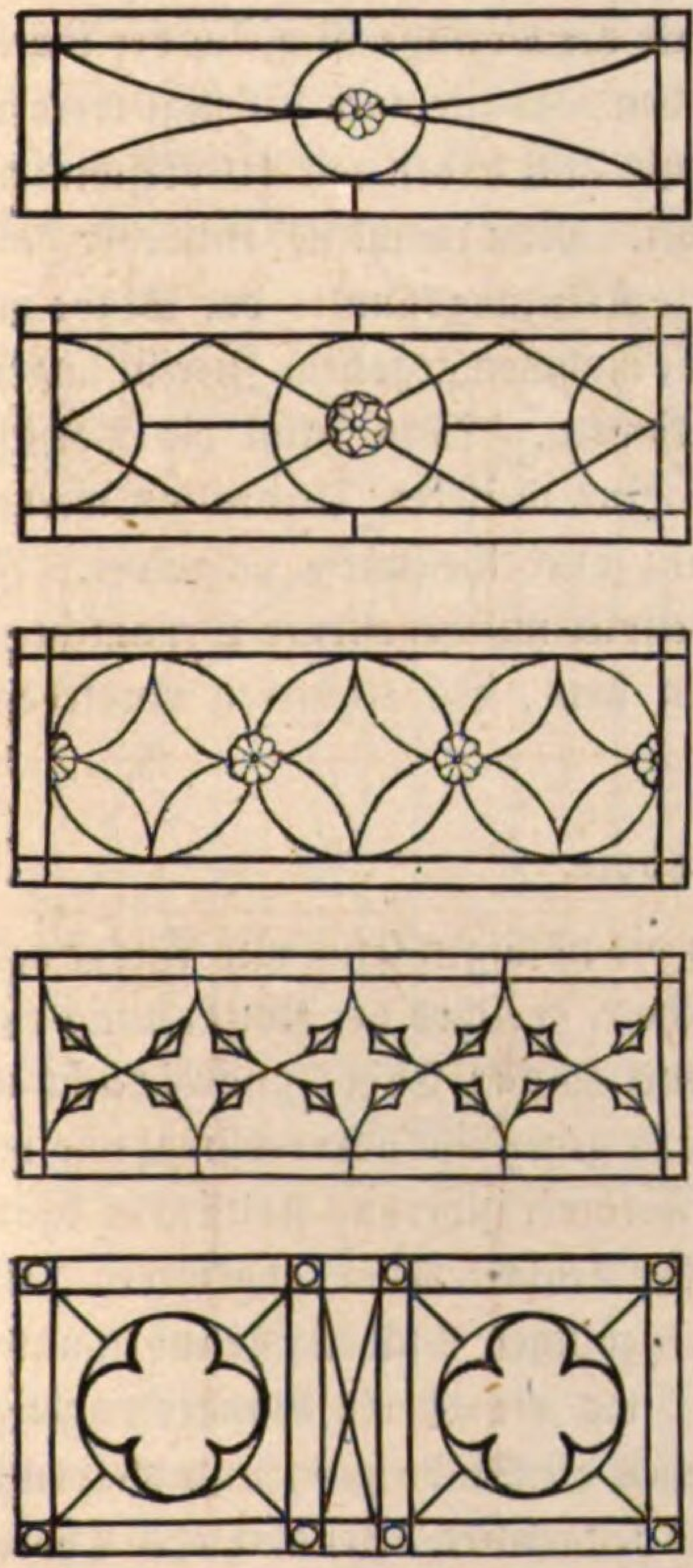
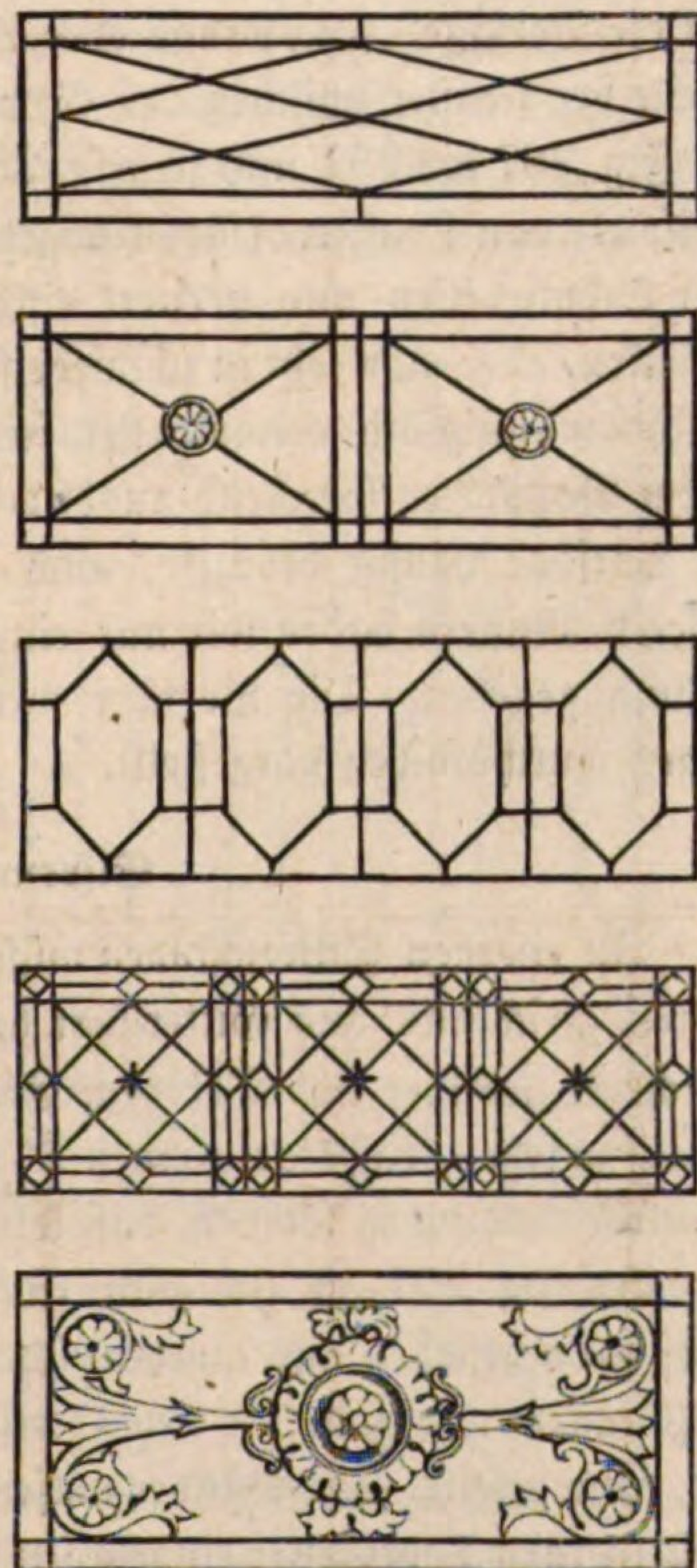


Fig. 287—291.



bestehen, so weit sie glatt sind, aus gewalztem Rundeisen und die Kopfverzierungen sind gegossen; sie werden auf die Stäbe geschraubt, bevor man dieselben einsetzt und befestigt.

F e n s t e r v o r s ä t z e sind niedrige Geländer oder Brustwehren, welche auf niedrige Fensterbrüstungen gesetzt werden, um denselben die erforderliche Brüstungshöhe (35 — 38 Zoll) zu geben. Namentlich in oberen

Stockwerken von Wohngebäuden wird man theils durch die Verhältnisse der Façaden, theils durch die Absicht, die Aussicht auf die Straße zu erleichtern, veranlaßt, die Fensterbänke niedriger als auf die normale Brüstungshöhe zu legen. Zum Schutz gegen das Hinausfallen beim Hinaussehen aus solchen Fenstern sind die Fenstervorsätze erforderlich. Die Höhe der Fenstervorsätze richtet sich hiernach nach der Höhe der gemauerten Fensterbrüstungen. Je höher letztere sind, um so niedriger werden die Vorsätze. Die Länge oder Breite der Vorsätze ist gleich der lichten Weite der Fenster zwischen den Gewänden, wo sie auch befestigt werden. In Fig. 287 bis 291 und in Fig. 292 bis 296 haben wir 10 verschiedene Beispiele von Fenstervorsätzen abgebildet. Man macht sie entweder ganz von Schmiedeisen und verziert einzelne Kreuzungspunkte der Stäbe mit Rosetten, oder man setzt in schmiedeiserne Rahmen gegossene Zierfüllungen, welche mannigfach ornamentirt sein können. Man kann die Vorsätze jedem Baustyl entsprechend ausbilden. Zur weiteren Decoration werden die Vorsätze häufig bronzirt, auch ganz oder theilweise vergoldet. In unseren Mustern haben wir nur ein Beispiel mit gegossener Ornamentenfüllung gegeben. Die Vorsätze werden stets, des leichteren Aussehens wegen, durchbrochen dargestellt.

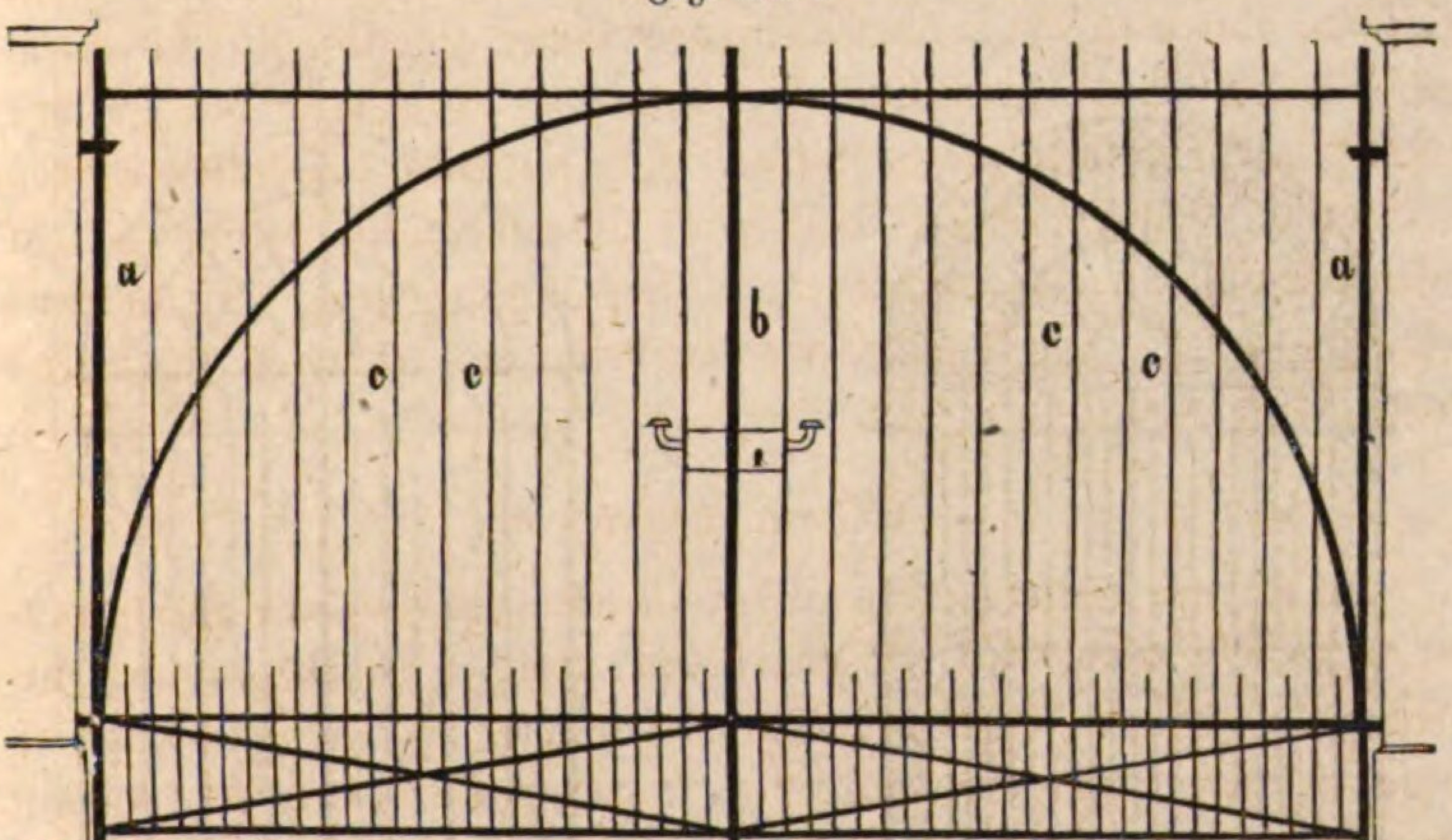
Eiserne Thore.

In eisernen Gitterwänden müssen die nöthigen Ein- und Ausgangsthüren gleichfalls aus Gitterwerk bestehen, welches der Umzäunung entsprechend gebildet ist. Bei dem Entwurf solcher Thore und Thüren ist darauf zu sehen, daß die einzelnen Theile so gegen einander verstrebt und mit einander verbunden werden, daß keine Formveränderung stattfinden kann.

In Fig. 297 ist ein ganz einfaches leichtes Thor abgebildet. Die Endstäbe a bestehen aus quadratischen 1½zölligen Stäben; sie ruhen unten in Pfannen und sind an den Stellen, wo die oberen Bänder angelegt sind, rund gefeilt. Die Bänder umschließen die Stäbe ganz und werden in die steinernen Thorpfeiler eingelassen und festgekittet. Bei leichteren Thoren erspart man auch wohl die massiven quadratischen Stäbe und ersetzt sie durch Winkeleisen ∟, welches entweder in dieser Form ausgewalzt wurde oder durch zwei im Winkel auf einander genietete Flacheisenstäbe gebildet wird. In diesem Fall erscheint in der Hauptansicht des Thors eine breite Seite des Winkeleisens und fingirt einen vollen Stab. Als Bänder wendet man dann gewöhnlich Fisch- oder Aufsetzbänder an, welche an die Thorflügel geschraubt und an den Pfeilern festgekittet werden. Die beiden mitt-

leren Stäbe b unseres Thors bestehen aus Flacheisen, sind ½ auf 1½ Zoll stark, und werden beiderseits mit Schlagleisten so gedeckt, daß sie in der Thoransicht als ein voller Stab erscheinen. Die obere und die unteren horizontalen Schienen bestehen gleichfalls aus Flacheisen von 1½ Zoll Breite und 4 Linien Dicke; sie sind mit den äußeren und mittleren Stäben a und b verzapft und vernietet. Um die beiden Thorflügel gegen Formveränderung zu schützen, ist die Anlage von Verstrebungen, wodurch unverschiebbare Dreiecke gebildet werden, nothwendig. Zu dem Zweck wurde jeder Flügel unten mit Kreuzverstrebungen aus Flacheisen versehen und ein Bogen angeordnet, welcher gleichfalls die Flügel gegen Formveränderung schützt. Man läßt die Kreuzverstrebungen und

Fig. 297.



Bögen entweder aus einfachen Stäben bestehen, durch welche die Staketen c, c... durchgesteckt und damit vernietet werden; oder man legt die Verstrebungen von beiden Seiten der Flügel gegen die Staketen an und verbindet sie mit denselben durch Nietstifte. Es stecken dann die Staketen zwischen den beiderseitigen Kreuzverstrebungen. Die letztere Construction ist die bessere. Anstatt des in Fig. 297 angewandten Bogens, legt man besser in die oberen Felder der beiden Flügel ebenfalls Kreuze. Die Staketen bestehen aus Rundeisen, sie werden oben entweder zugespitzt oder mit spitzen gegossenen Verzierungen (Lanzen, Knöpfe, Eicheln 2c.) versehen, welche aufgeschraubt oder durch Rietnägel befestigt werden. Das Thürschloß ist zwischen zwei Staketen angebracht; es erhält einen starken Umschweif, mittelst dessen es an die Thorstäbe geschraubt werden kann.

An dem anderen, gewöhnlich nicht aufgehenden Flügel, ist ein blinder Schloßkasten — der Symmetrie halber — angebracht. Der Schließkloben befindet sich zwischen den beiden mittleren Thorstäben, welche, wegen Aufnahme der Verschlußtheile, $\frac{3}{4}$—1 Zoll von einander abstehen; in der Thoransicht verdeckt jedoch die Schlagleiste diesen Zwischenraum und die darin befindlichen Verschlußtheile. (Man vergleiche hiermit die Figur 252, Seite 216, worin ein Schloß für ein solches Thor und die Art des Verschlusses dargestellt ist.) Zur Feststellung des einen Flügels, welcher gewöhnlich nicht geöffnet wird und gegen den der andere Flügel anschlägt, werden entweder Riegel oder Fallen verwendet. Dieselben greifen in Löcher, die in eingesenkte Quadersteine gehauen sind, oder in Eisennasen, welche in eingepflasterte Steine festgekittet wurden.

Fig. 299.

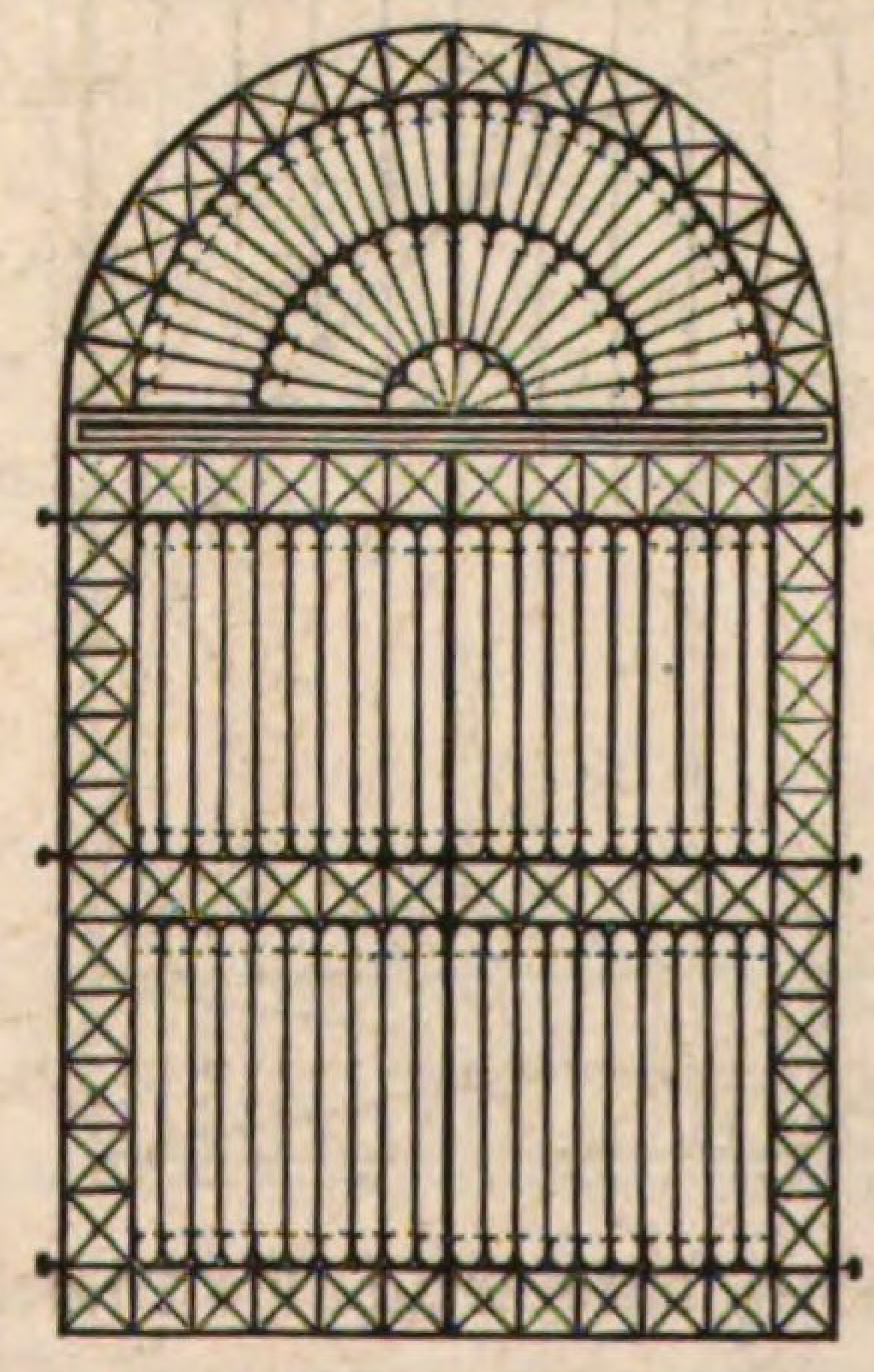
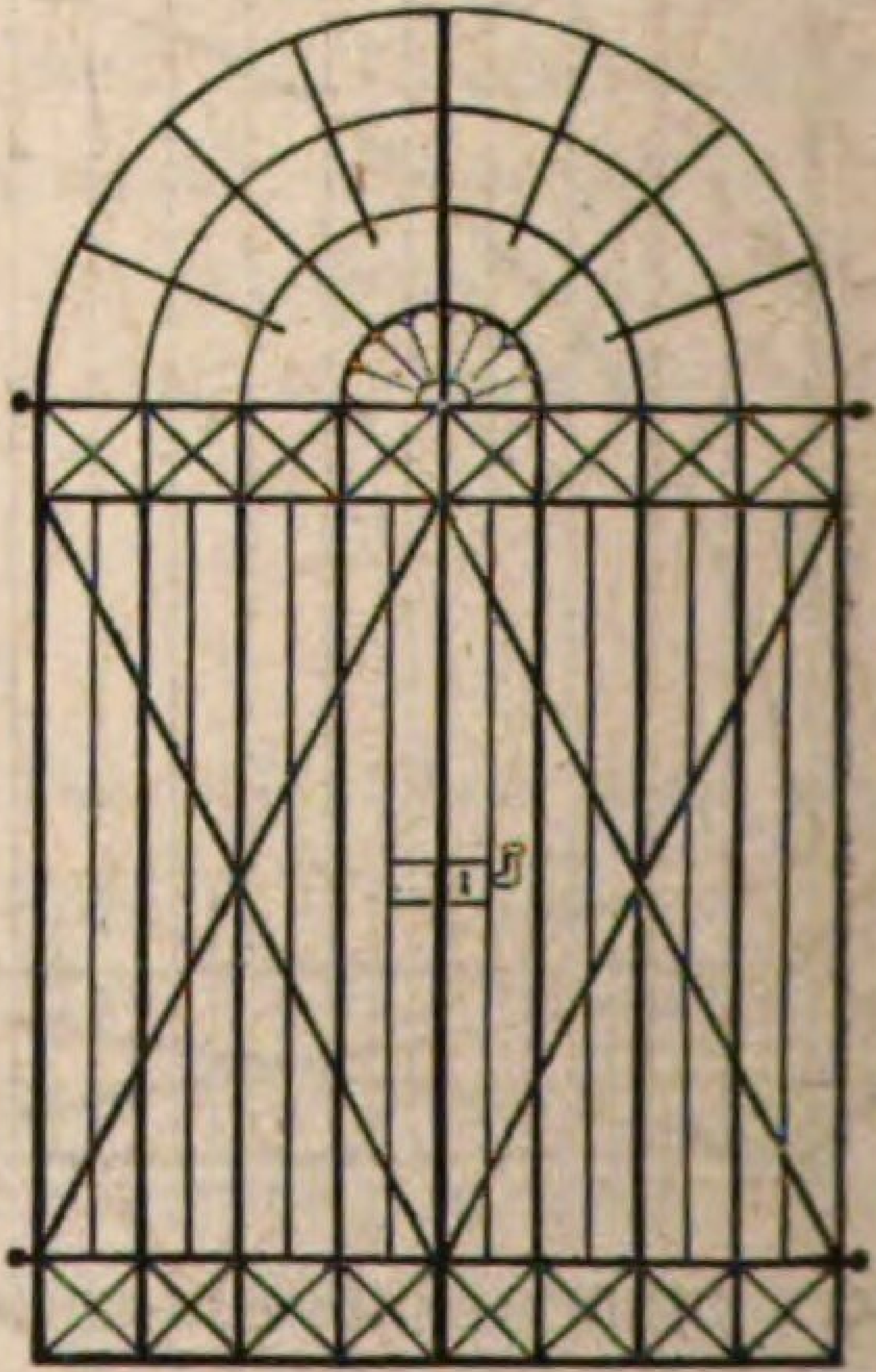
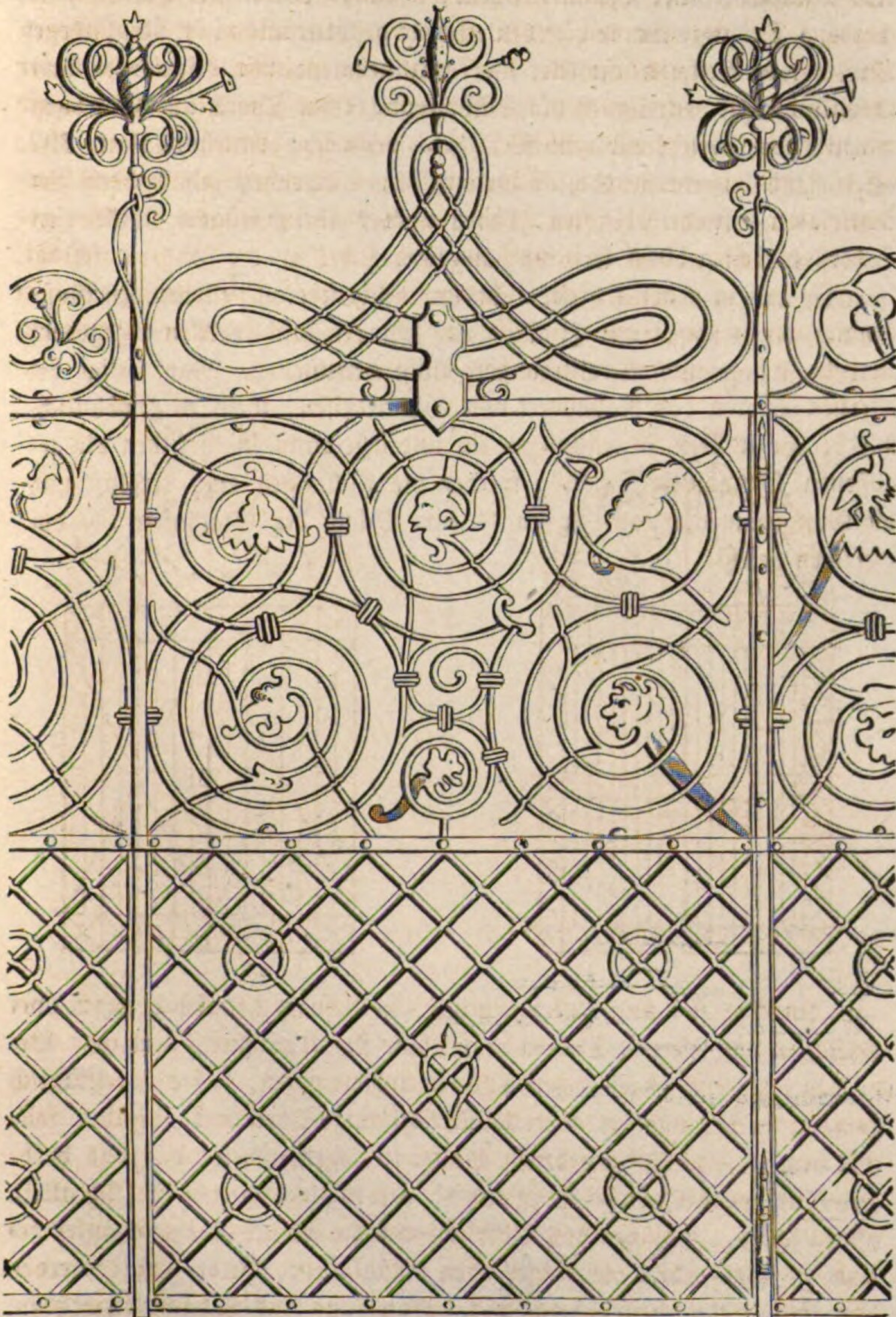


Fig. 298.



In Fig. 298 und 299 geben wir, in kleinem Maaßstab, noch zwei Ansichten von eisernen Thüren oder Thore für überbaute Thorwege. Bei dem in Fig. 298 abgebildeten Thor ist angenommen, daß es zweiflüglich gemacht werden und der obere halbkreisförmige Theil mit aufgehen soll. Bei dem in Fig. 299 gegebenen Muster ist angenommen, daß das halbkreisförmige Oberlicht fest steht und die beiden viereckigen Flügel sich allein öffnen lassen. Zwischen das Oberlicht und die Flügel ist ein Kempfer gesetzt, gegen welchen die Flügel oben anschlagen. Beide Thore werden ganz von Schmiedeisen hergestellt. Man kann aus Schmiedeisenstäben, in geraden und gebogenen Linien, die verschiedenartigsten Thorver-

Fig. 300.



gitterungen combiniren und zwar nach den Motiven eines jeden Baustyls. Aus dem Mittelalter sind uns recht interessante Beispiele der Art erhalten worden. Der enge Raum dieses Werkchens gestattet uns nicht, verschiedene Muster und Beispiele der Art hier aufzunehmen; wir beschränken uns deshalb darauf, in Fig. 300 die Abbildung eines Thors aus Lüneburg mitzutheilen, welche wir dem Werke „L'ancien age" entlehnt haben. Die alten Reichsstädte Nürnberg, Augsburg &c., in welchen die Gewerbe im Mittelalter besonders blühten, bieten noch viele interessante Muster von Schlosserarbeiten dieser Art aus damaliger Zeit.

In den in neuester Zeit leicht und billig überall zu habenden Gußornamenten in Eisen und Zink ist ein sehr erwünschtes Mittel gegeben, zierliche Thore und Vergitterungen billig herzustellen. Man fertigt bei eisernen Thoren das Rahmwerk von Schmiedeisen, theilt es gewöhnlich, wie bei Holzthüren, in Füllungen ein und setzt dann in dieselben die gegossenen Ornamente. Häufig werden die Füllungen auch verglast und die Gußornamente nach Außen — zum Schutz der Glastafeln — vor dieselben gesetzt.

Fink, Franz,

Die Schule des Bauschlossers prakt. Hand- u. Hülfsbuch für Architekten u. Bauhandwerker, sowie für Bau- u. Gewerbeschulen

Bd.: 2

Leipzig 1861